

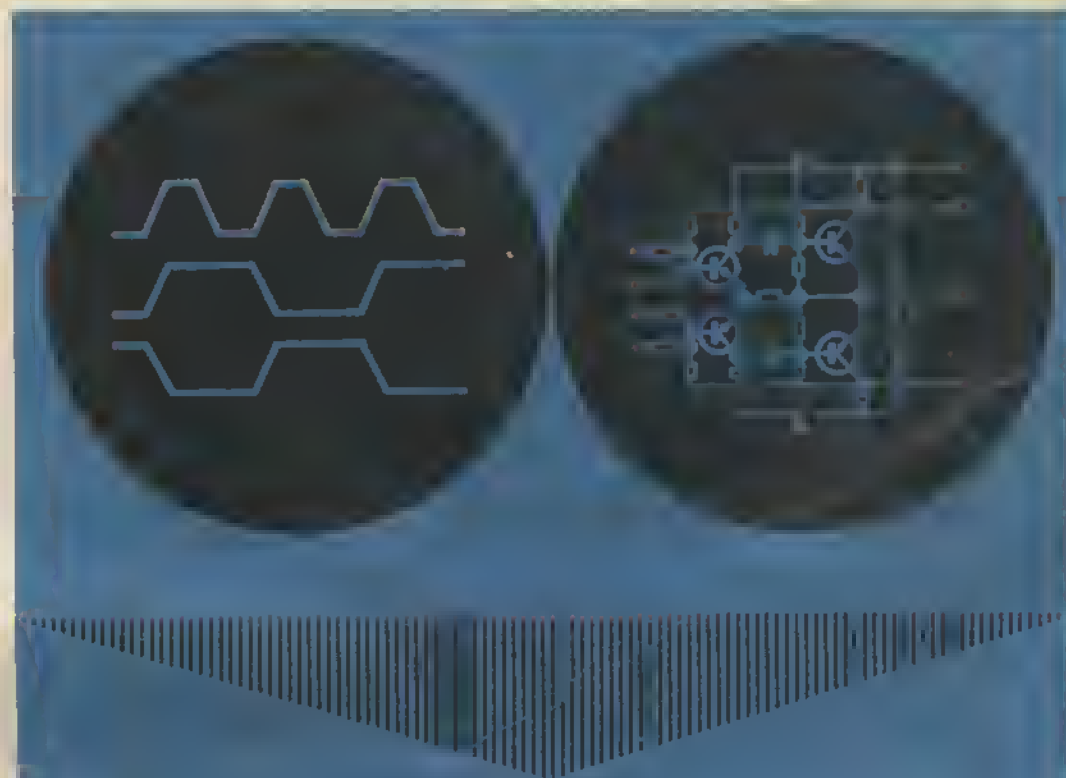
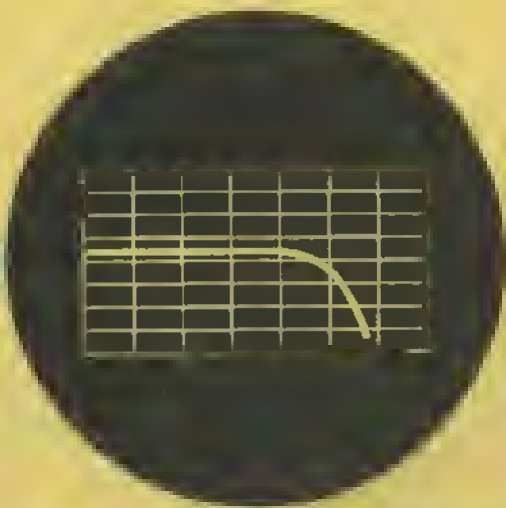
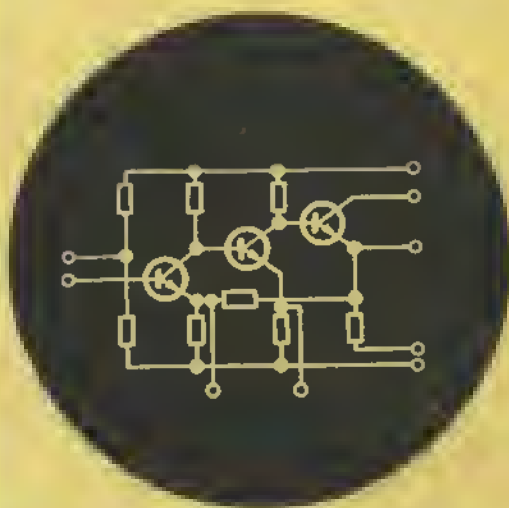
181 2/m

255 2/m

0-0

KOMBINAT VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF

Integrierte Schaltkreise



in Dünnschicht-Hybridtechnik

AUSGABE 2 / 1969

Abbildungen und Werte gelten nur bedingt als Unterlagen für Bestellungen.

Rechtsverbindlich ist jeweils die Auftragsbestätigung.

Änderungen, die den Fortschritt dokumentieren, vorbehalten.

Exporteur: **HEIM  ELECTRIC**

Export- und Importgesellschaft m.b.H. · DDR-104 Berlin, Luisenstraße 14

Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf

DDR - 653 Hermsdorf/Thüringen

Drahtwort: Kaweha Hermsdorf/Thüringen

Fernsprecher: Sa-Nr. 411 und 501

Telex: 058246

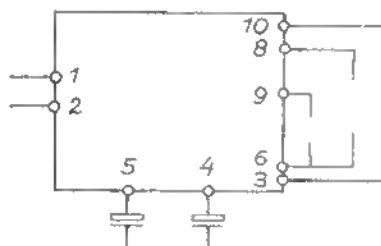
Berichtigungsblatt

zum Katalog

„Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreise“

Ausgabe 2/1969

- Seite 16: Schaltbild „Breitbandverstärker“
 Emitterkondensator $30 \text{ nF} \parallel 20 \mu\text{F}$
- Seite 17: Schaltbild „LC-Oszillator“
 Kondensator $C \approx 120 \text{ pF}$ gehört zwischen die Anschlüsse 3 und 8
- Seite 32: Schaltbild „Klirrfreier Verstärker“
 Anschlußbezeichnung



- Seite 33: Schaltbild „Begrenzerverstärker“
 Anschlüsse 1 und 2 vertauschen
- Seite 39: A 3 — UWV
 Die Schaltung entspricht nicht mehr dem derzeitigen Entwicklungsstand.
 Die Weiterentwicklung des Schaltkreises wurde vorerst zurückgestellt.
 Informationsblätter werden auf Wunsch zugesandt.

Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf

Der vorliegende Katalog soll einen Überblick und eine Information über die wichtigsten Kenndaten und Anwendungsmöglichkeiten der

Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreise

des Kombines VEB Keramische Werke Hermsdorf ermöglichen.

Die Kenndaten und Funktionsparameter sollen dem Anwender Auskunft über die Einsatzmöglichkeiten des vorliegenden Typensortimentes von integrierten Schaltkreisen in Dünnschicht-Hybrid-Technik geben.

Für spezielle Fragen und zur Beratung bei der Lösung Ihrer Probleme steht Ihnen unsere Applikationsabteilung zur Verfügung. Wir sind bemüht das Typensortiment stets auf dem neuesten Stand zu halten und dem Anwender eine moderne zukunftsichere Schaltungstechnik anzubieten.

Inhaltsverzeichnis

Integrierte Schaltkreise in Dünnschicht-Hybrid-Technik	4
Die Fertigung von integrierten Schaltkreisen in Dünnschicht-Hybrid-Technik	5
Übersicht über die typischen konstruktiven Daten der Schaltkreise	10
Schaltkreise für analoge Anwendungen	14
Baureihe A 2	15
Schaltkreis ES I	15
Schaltkreis ES II	20
Schaltkreis ES III	23
Schaltkreis ZBV	25
Schaltkreis BV 12	29
Schaltkreis VV 12	36
Baureihe A 3	39
Schaltkreis UWV	39
Baureihen für digitale Anwendungen	42
Sortiment an digitalen Schaltkreisen	42
Baureihenübersicht	43
Begriffe und Definitionen	44
Baureihe D 1	51
Schaltkreis NOR 3	51
Schaltkreis NOR 4	54
Schaltkreis V-NOR	57
Schaltkreis D-NOR	60
Schaltkreis D-V-NOR	63
Schaltkreis AS	66
Schaltkreis FFS	67
Schaltkreis FF (AS + FFS)	69
Schaltkreis WS	72

Baureihe D 11	73
Schaltkreis NOR 3	73
Schaltkreis NOR 4	76
Schaltkreis V-NOR	79
Schaltkreis D-NOR	82
Schaltkreis D-V-NOR	85
Schaltkreis AS	88
Schaltkreis FFS	89
Schaltkreis FF (AS + FFS)	91
 Baureihe D 2	 94
Schaltkreis N	94
Schaltkreis NOR	97
Schaltkreis NS	100
Schaltkreis NORS	103
Schaltkreis IG	106
Schaltkreis AS	109
Schaltkreis FFS	110
Schaltkreis FF (AS + FFS)	111
Schaltkreis WS	115
 Baureihe D 31	 116
Schaltkreis N	116
Schaltkreis NOR 3	119
Schaltkreis NOR 5	122
Schaltkreis WN	125

Integrierte Schaltkreise in Dünnschicht-Hybrid-Technik

Das Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf ist Entwicklungs- und Produktionsbetrieb von integrierten Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreisen.

Durch die langjährige Tätigkeit auf diesem Gebiet verfügt das Kombinat über moderne technologische Ausrüstungen und über die erforderliche Tradition auf diesem Arbeitsgebiet.

In den letzten Jahren sind mit Erfolg verschiedene Lösungswege zur Herstellung integrierter Schaltkreise realisiert worden. Es besteht heute kein Zweifel mehr, daß die Hybrid-Schaltkreise mit der weiteren Entwicklung und Einführung der Halbleiterblocktechnik an Bedeutung gewinnen werden.

Eine Konzeption für die Zukunft stellen dabei die Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreise dar.

Die Forderungen an hohe Zuverlässigkeit, hohe Packungsdichte und niedrige Kosten können mit Hilfe der Dünnschicht-Technologie erfüllt werden. Die praktischen Grenzen der Dünnschicht-Technik sind heute noch nicht erreicht.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür sind billige, kleine, der Hybrid-Technik angepasste Halbleiter-Komponenten. Die Einbeziehung von gehäuselosen Halbleitern und Halbleiteranordnungen machen die Dünnschicht-Hybrid-Technik auch in der Zukunft fertigungsgerecht. In der Synthese von Dünnschicht-Technik und Halbleiterblock-Technik wird eine leistungsfähige Form der Mikroelektronik gesehen, die besonders in komplizierten Geräten und Anlagen Verwendung finden wird. Die Dünnschicht-Schaltung übernimmt dabei in der Perspektive mehr und mehr auch die Funktion der gedruckten Schaltkarten. Diese Konzeption eignet sich auch für die Herstellung von integrierten Groß-Schaltkreisen.

Die Vorauswahl der einzelnen Komponenten bleibt dabei gewährleistet. Die hohe Flexibilität im Schaltungs- und Verfahrensentwurf ist der größte Vorteil dieser Konzeption.

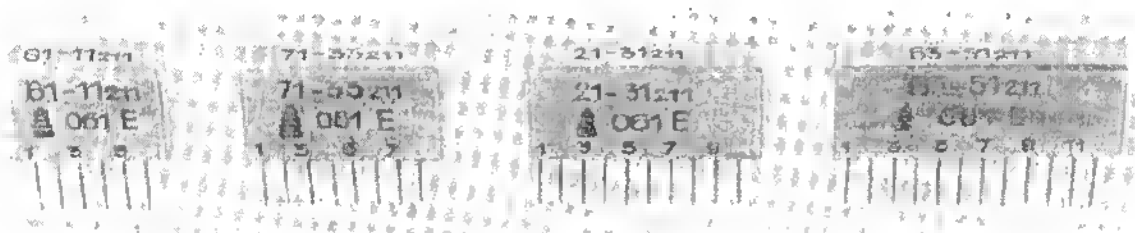
Das zur Zeit vorhandene Schaltkreissortiment stellt eine gute Grundlage für den Einsatz dieser Technik in der Geräteindustrie dar. Eine ständige Erweiterung des Sortimentes ist in den nächsten Jahren vorgesehen.

Das Forschungsinstitut Manfred von Ardenne, Dresden, ist der Partner des Kombinates auf dem Gebiet der Entwicklung und Produktion der technologischen Ausrüstungen.

Die Fertigung von integrierten Schaltkreisen in Dünnschicht-Hybrid-Technik

Charakterisierung des Erzeugnisses

Auf einem ebenen, rechteckigen Trägerplättchen aus Glas sind die Dünnschichtbauelemente und die Leiterbahnen sowie die lötfähigen Kontaktfelder angeordnet. Im Sinne der Hybrid-Technik werden Transistoren bzw. auch andere diskrete Bauelemente zur Komplettierung des Dünnschichtschaltkreises mittels Lötverfahren eingesetzt. Die danach mit den äußeren Anschlußkontakten versehene komplette Schaltkreisanordnung wird zum mechanischen und klimatischen Schutz in einen quaderförmigen Metallbecher eingegossen.



Einige Varianten von kompletten integrierten Schaltkreisen in Dünnschicht-Hybrid-Technik

Materialien

Der isolierende Trägerkörper besteht aus einem Hartglas, das die notwendigen Bedingungen bezüglich der physikalischen Eigenschaften des Materiales sowie der Oberflächenbeschaffenheit erfüllt.

Als Material für die Widerstandsschichten wurde NiCr ausgewählt. Leiterbahnen und Kontaktfelder bestehen aus einer dünnen Schicht einer speziellen Fe-Legierung, die mit einer lötfähigen Zinnauflage versehen wird.

Die verwendeten Halbleiter liegen als kunststoffgekapselte Bauelemente vor und werden durch verschiedene Lötverfahren mit dem RC-Netzwerk verbunden.

Zur Realisierung von Kapazitäten im Schaltkreis werden je nach technisch-ökonomischer Forderung verschiedene Verfahren angewendet. Dabei wird zwischen Dünnschichtkondensatoren und speziellen miniaturisierten Folienkondensatoren unterschieden.

Die äußeren Anschlußkontakte der Schaltkreise bestehen aus einer relativ harten Bronzelegierung mit Zinnauflage.

Das Vergußmaterial ist ein spezielles Epoxidharz; der Metallbecher besteht aus Aluminium.

Verfahrenskonzeption

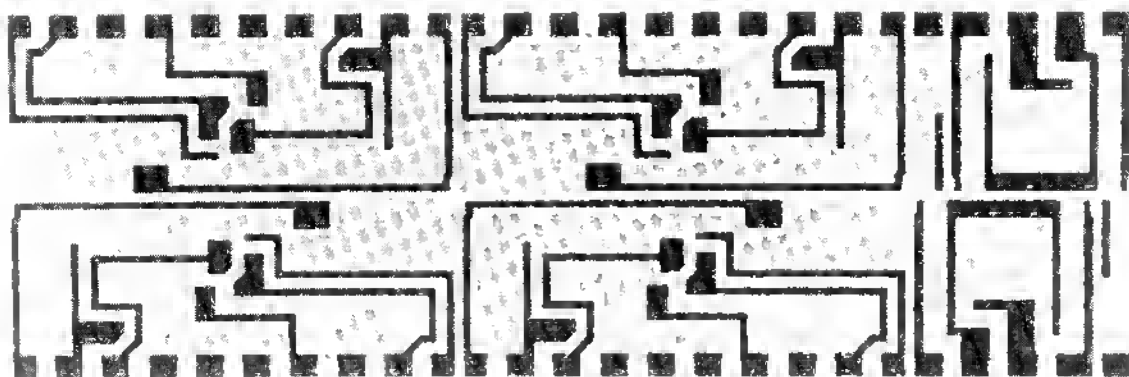
Die Entwicklungsarbeit bezüglich der Herstellungsverfahren mußte unter dem Gesichtspunkt einer wirtschaftlichen Fertigung durchgeführt werden. Neben einer möglichst geringen Zahl von Prozessschritten wurde daher eine weitgehend integrierte Fertigung angestrebt, d.h. daß mehrere identische Schaltkreise gemeinsam auf einem großen ebenen Trägerkörper hergestellt und erst vor dem Vergießen vereinzelt werden. Dieses Prinzip der integrierten Fertigung trägt außerdem in Verbindung mit einem hohen Automatisierungsgrad einiger wichtiger Prozessschritte wesentlich zur Qualitätssicherung der Schaltkreise bei.

Das Ausgangssubstrat für den Fertigungsablauf ist grundsätzlich eine ebene Glasfolie mit einer nutzbaren Fläche von $60 \times 60 \text{ mm}^2$, die 12 bis 36 Einzelschaltkreise - je nach deren Substratabmessung - umfaßt.

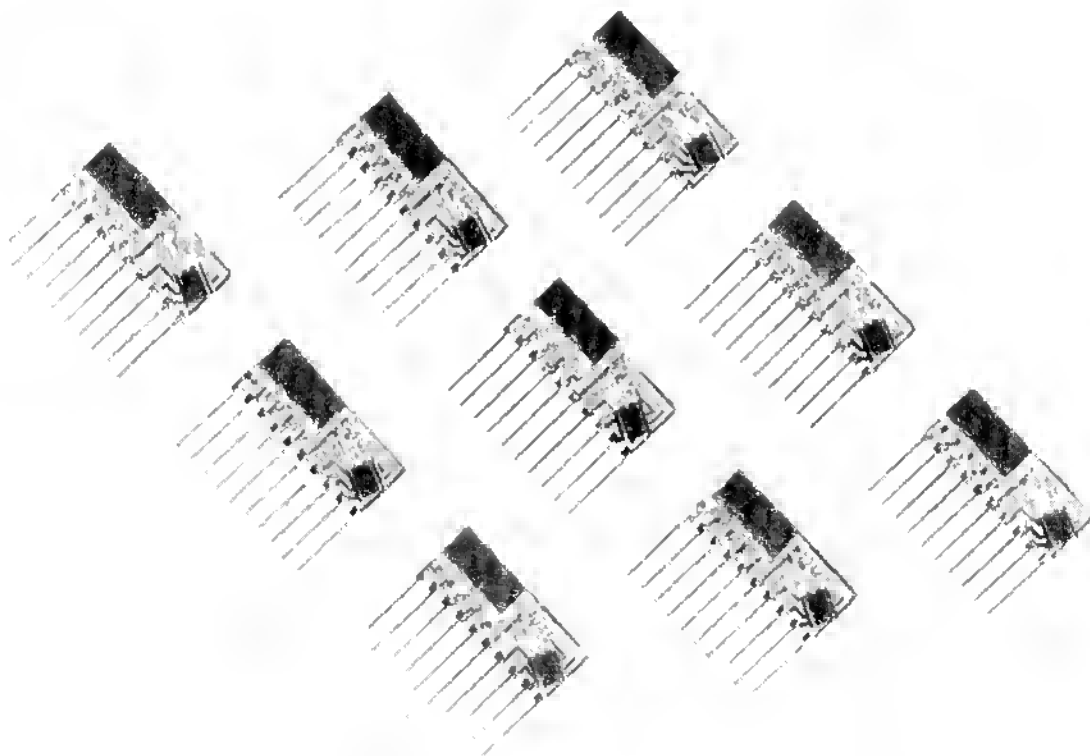
Der Fertigungsablauf wird durch folgende grundlegenden Verfahrensschritte charakterisiert:

- gründliche Reinigung der Ausgangssubstrate
- erste Hochvakuumbedampfung zur Erzeugung der Widerstandsschicht
- zweite Hochvakuumbedampfung zur Erzeugung der Schicht für Leiterbahnen und Kontakte
- Elektronenstrahlbearbeitung und- Abgleich der Widerstände
- Lötkontaktierung der äußeren Anschlüsse sowie der diskreten Bauelemente
- Verkapselung der Einzelschaltkreise durch Vergießen mit Epoxidharz
- Endprüfung der Funktionsparameter mit Klassifizierung und Kennzeichnung.

Die Verfahrensschritte "Elektronenstrahlbearbeitung" und "Kontaktierung" werden an Teilsubstraten durchgeführt. Diese Teilsubstrate enthalten - entsprechend der Aufteilung der Ausgangssubstrate - 4 bis 12 Einzelschaltkreise.



Teilsubstrat nach der Elektronenstrahlbearbeitung mit 6 Einzelschaltkreisen



Komplett montierte Einzelschaltkreise vor dem Vergießen



Teilansicht der Produktionshalle "Bedampfung" mit 3 Bedampfungsanlagen

Jede dieser gegenwärtig eingesetzten Bedampfungsanlagen, die mit rotierender Substrattrommel ausgerüstet sind, hat eine Chargenkapazität von 48 Targets.

Der automatisierte Elektronenstrahlableich der Widerstände ist im allgemeinen notwendiger Bestandteil des technologischen Ablaufes. Dabei werden mittels einer nahezu universell programmierbaren Steuerung des Elektronenstrahles aus der zusammenhangend aufgedampften Widerstandsschicht sowohl Trennlinien zwischen den Einzelwiderständen als auch die erforderliche geometrische Struktur der Bauelemente erzeugt. Das Verfahren mit Hilfe dieser Elektronenstrahlbearbeitungsanlage ist auf Grund des quasikontinuierlichen Betriebes der Anlage außerordentlich

wirtschaftlich. Die Teilsubstrate werden "von Luft zu Luft" durch die Bearbeitungskammer entsprechend der erforderlichen geringen Taktzeit transportiert.



Elektronenstrahlsgleichanlage mit Programmierereinheit sowie Kontrollgerät



Teilensicht der Produktionshalle mit Arbeitsplätzen für die Montage, Zwischenkontrolle und Zwischenprüfungen

Übersicht über die typischen konstruktiven Daten der Schaltkreise

Die folgende Zusammenstellung soll einen allgemeinen Überblick über die in der KME-3-Technik realisierbaren R- und C-Bauelementewerte geben.

Kondensatoren (typische Werte)

Kapazitäts-Wertebereich	10 pF ... 1 nF
Toleranzen	$\pm 10 \%$; $\pm 20 \%$
Temperaturkoeffizienten	$- 750 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$; $- 1500 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Verlustfaktor $\tan \delta$	$25 \cdot 10^{-4}$ bis $50 \cdot 10^{-3}$
Isolationswiderstand	$> 10^9 \text{ Ohm}$
Arbeitsspannung	max. 30 V

Widerstände (typische Werte)

Widerstands-Wertebereich	20 Ohm ... 1 MOhm
Toleranzen	$\pm 1 \%$; $\pm 2 \%$; $\pm 5 \%$
Temperaturkoeffizient T_{KR}	$\leq \pm 50 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
Alterung (5000 Std Lagerung)	$\leq 0,15 \%$
Rauschen	$< 0,1 \mu\text{V/V}$

Die Belastbarkeit der Widerstandsbauelemente wird beim topologischen Entwurf des Schaltkreises entsprechend berücksichtigt. Die dabei zugrunde gelegte spezifische Flächenbelastung hängt stark von Form und Anordnung der Widerstandsbahnen auf dem Schaltkreissubstrat ab, als Richtwert kann 5 mW/mm^2 belegter Widerstandsfläche angenommen werden. Dabei ergeben sich im allgemeinen folgende typische Summenbelastbarkeiten aller Widerstände in Abhängigkeit von der Substratgröße:

Baustein-Länge (mm)	17,3	22,3	26,3	32,3
Substrat-Größe (mm^2)	15x10	20x10	24x10	30x10
Summenbelastbarkeit (mW)	130...160	170...200	240...270	250...300

Konstruktiv werden die KME-3-Schaltkreise als ein Sortiment stehender Bauelemente mit einseitig einreihig im 2,5 mm-Rasterabstand herausgeführten lötfähigen Anschlußarmaturen ausgeführt. Die normale Armaturenlänge beträgt 3 mm, in begründeten Ausnahmefällen kann eine Armaturenlänge von ca. 8 mm vereinbart werden.

Ein Einsatz in gedruckte Leiterplatten mit einem 2,5 mm-Grundraster ist dabei mit einem Mindestabstand von 3 Rasterschritten (7,5 mm) zwischen den sich am nächsten liegenden Anschlüssen benachbarter Schaltkreise möglich.

Für die zur Zeit produzierten KME-3-Schaltkreise wird je nach erforderlicher Anschlußanzahl eine der folgenden vier Bauformen ausgewählt

Bauformen-Übersicht

Bauform	5331	5431	5531	5631
Anschlußanzahl	6	8	10	12
Länge	17,3	22,3	26,3	32,3
Abmessungen in mm				
Breite	5,8	5,8	5,8	5,8
Höhe	13,5	13,5	13,5	13,5
Masse in g	ca. 2,0	ca. 2,5	ca. 3,0	ca. 3,5

Zur Kennzeichnung der Schaltkreise wird eine siebenstellige Schlüsselzahl sowohl auf der Kopfseite als auch auf einer Breitseite aufgedruckt, ebenso weitere Angaben über Herstellerbetrieb, Herstellungsdatum und Gütezeichen sowie eine Kennzeichnung der laufenden Nummerierung der Anschlüsse.

Der Codierungsschlüssel resultiert aus einer verbindlichen Erzeugnis-Nomenklatur und ist nach folgender Systematik aufgebaut: Die wichtigsten vier ersten Zahlen werden mit größeren Typen gedruckt und durch einen Bindestrich in zwei Zweiergruppen getrennt, die drei letzten Zahlen werden zur besseren Übersichtlichkeit kleiner gedruckt.

Dabei sagen die einzelnen Ziffern folgendes aus:

1. Ziffer Die 1. Ziffer gibt den Baureihentyp an. Den zur Zeit vorhandenen Baureihentypen sind folgende Zahlen zugeordnet:

analog aktiv	2
digital langsam	5
digital mittel-schnell	6
digital schnell	7

2. Ziffer Die 2. Ziffer gibt an, um die wievielte Variante des jeweiligen Baureihentyps es sich handelt. Den zur Zeit vorhandenen Baureihenvarianten werden an dieser Stelle folgende Zahlen zugeordnet:

A 2 D 1 D 31 D 2:	1
A 3 D 11	: 2
D 2 (300 kHz)	: 3

3. Ziffer Die 3. Ziffer gibt den Schaltkreis- bzw. den allgemeinen Schaltungstyp an. Die Bedeutung der Zahlen ist vom Baureihentyp (1. Ziffer) abhängig.

analog aktiv (1. Ziffer ist eine 2)

einstufiger Verstärker :	1
zweistufiger Verstärker:	2
dreistufiger Verstärker:	3
Differenzverstärker :	8
Sonderfülle :	9

digital langsam, mittelschnell, schnell

Negator	1
Sondernegator	2
NOR	3
Sonder-NOR	4
Flip-Flop	5
Sonstige Kippschaltungen	6
Sonderschaltkreise aktiv	8
Sonderschaltkreise passiv	9

4. Ziffer Die 4. Ziffer gibt die spezielle Ausführung des jeweiligen Schaltkreistyps an.
Bei NOR-Schaltkreisen wird an dieser Stelle stets die Zahl bzw. bei Doppel-NORs die Summe der Eingänge angegeben.

5. Ziffer Die 5. Ziffer gibt die konstruktive Variante des jeweiligen Schaltkreises an.

6. Ziffer Die 6. Ziffer gibt den charakteristischen elektrischen Kennwert des Schaltkreises an (z.B. F_{La} bei Digitalschaltkreisen)

Die F_{La} -Werte sind in folgender Weise verschlüsselt

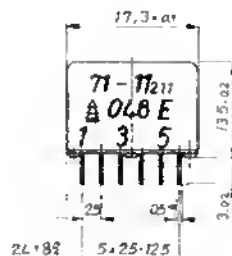
F_{La}	6. Ziffer
1	1
3	2
6	3
9	4
12	5
18	6
24	7
36	8
Sonderfälle	9

Bei Doppelschaltkreisen wird als 6. Ziffer das kleinere F_{La} der beiden im Doppelschaltkreis enthaltenen Schaltkreise angegeben.

7. Ziffer

Die 7. Ziffer gibt über spezielle elektrische Eigenschaften Auskunft (z.B. Grenzwerte).

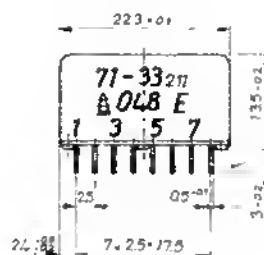
Bauform 5331



71-11211



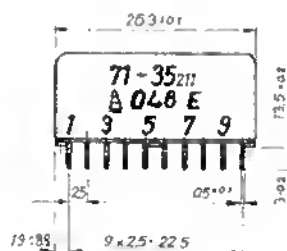
Bauform 5431



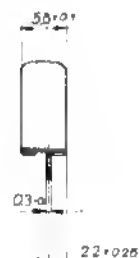
71-33211



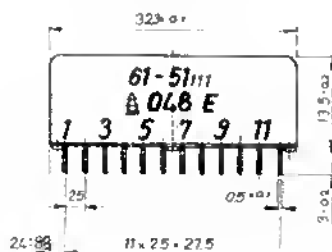
Bauform 5531



71-35211



Bauform 5631



61-51111



Schaltkreise für analoge Anwendungen

Baureihe	Schaltkreistypen	Arbeits- bezeichnung
A 2	Einstufiger Schaltkreis Typ 1	ES 1
	Einstufiger Schaltkreis Typ 2	ES 2
	Einstufiger Schaltkreis Typ 3	ES 3
	Zweistufiger Breitbandverstärker	ZBV
	Dreistufiger Vorverstärker	VV 12
	Dreistufiger Breibandverstärker	BV 12
A 3	Universeller Wechselspannungs- verstärker	UWV
	Differenzverstärker Typ 1 ^x	DV 1
	Differenzverstärker Typ 2 ^x	DV 2

^x in Entwicklung

A2

ESI

21-11111

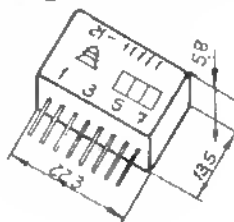
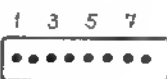
Verwendung

Der Schaltkreis ist universell in der Nachrichten- und Meßtechnik einsetzbar. Mit ihm lassen sich z.B. Verstärker, Mischer und Oszillatoren für höhere Frequenzen (einschließlich UKW-Bereich) realisieren. Der Betrieb des Schaltkreises ist in Emitter- und in Basisschaltung möglich.

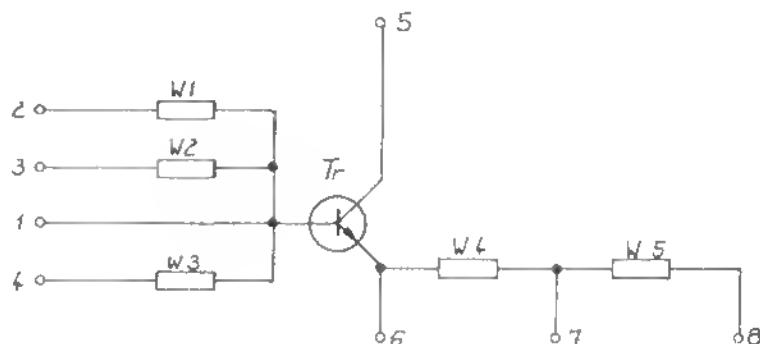
Abmessungen

Bsuform 5431

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Betriebsspannung

$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$

Kollektorstrom

$I_C = 0,79 \text{ mA} \dots 23,2 \text{ mA}$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5
R/kOhm	18	8,2	5,6	0,82	0,56
P/mW	11	18	35	120	160

Widerstandstoleranzen

$\pm 5 \%$

Transistor

Type SF 216

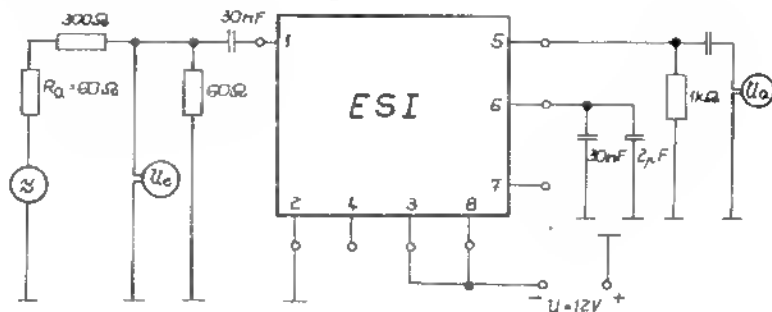
B-Wert 32 ... 50

$U_{CE} = 6 \text{ V}; I_C = 2 \text{ mA}$

Kenndaten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grä}$

RC-Verstärker



Stromaufnahme

$$I = 2,5 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 25 \text{ dB}$$

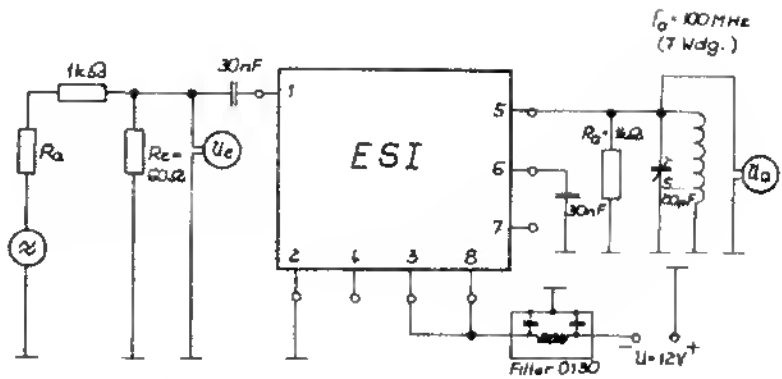
Frequenzbereich

$f = 1 \text{ MHz} \dots 6 \text{ MHz}$

Eingangsspannung

$$U_e \leq 5 \text{ mV}$$

HF-Leistungsverstärker



Stromaufnahme

$$I = 2,5 \text{ mA}$$

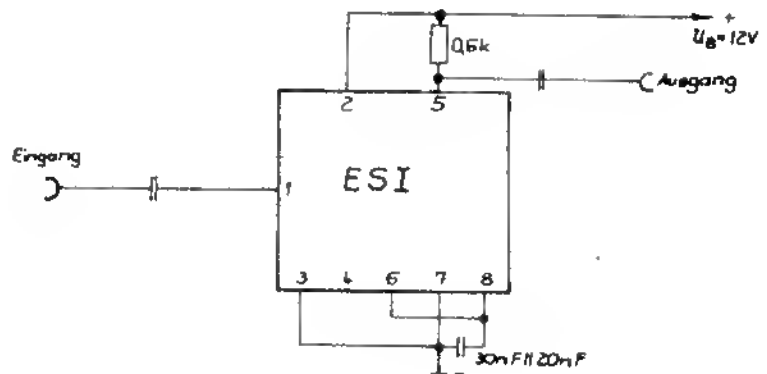
Leistungsverstärkung

$$V_P = 4 \text{ dB}$$

Meßfrequenz $f = 100 \text{ MHz}$

$$v_p / \text{dB} = 10 \lg \left[\left(\frac{U_a}{U_e} \right)^2 \cdot \frac{R_e}{R_a} \right]$$

Breitbandverstärker



Kollektorstrom

$$I_C = 6,5 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 20 \text{ dB}$$

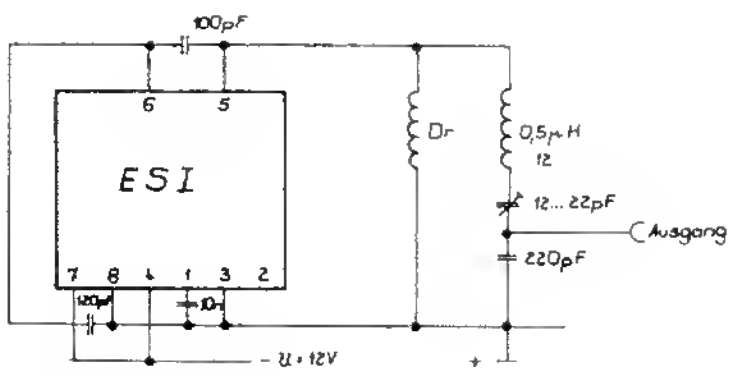
Frequenzbereich

$$f = 300 \text{ Hz} \dots 15 \text{ MHz}$$

Eingangswiderstand

$$|R_e| = 1,5 \text{ k}\Omega$$

LC-Oszillator



Kollektorstrom

$I_C = 4,3 \text{ mA}$

Stromaufnahme

$I = 5 \text{ mA}$

Oszillatorfrequenz

$f = 50 \text{ MHz}$

Ausgangsleistung

$P_a = 2 \text{ mW}$ Lastwiderstand $R_L = 75 \text{ Ohm}$

Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

$\frac{\Delta U}{U} = \pm 10 \% \hat{=} \frac{\Delta f}{f} \leq 2 \cdot 10^{-4}$

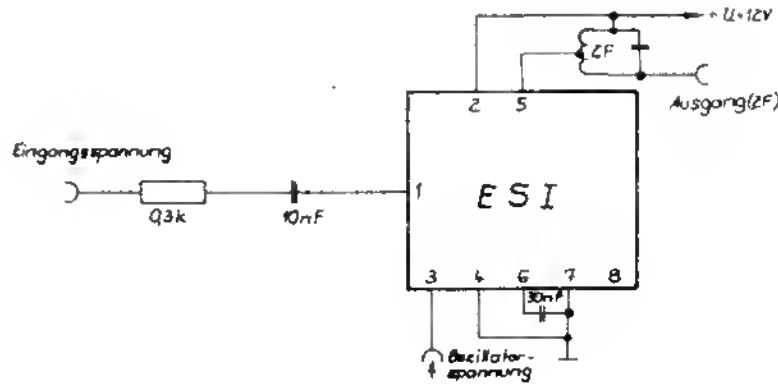
Ausgangsspannungsänderung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

$\frac{\Delta U}{U} = \pm 25 \% \hat{=} \frac{\Delta U_a}{U_a} \leq 28 \%$

Ausgangsspannungsänderung in Abhängigkeit vom Lastwiderstand

$\frac{\Delta R_L}{R_L} = 20 \% \hat{=} \frac{\Delta U_a}{U_a} \leq 0,3 \%$

Mischverstärker



Kollektorstrom

$I_C = 2,3 \text{ mA}$

Stromaufnahme

$I = 2,7 \text{ mA}$

Eingangsspannung

$U_e \leq 100 \text{ mV}$

Frequenz

$f_e \leq 10 \text{ MHz}$

Oszillatorspannung

$$U_o = 100 \text{ mV}$$

gemessen an Anschluß 1

Zwischenfrequenz

$$f_{ZF} = 500 \text{ kHz}$$

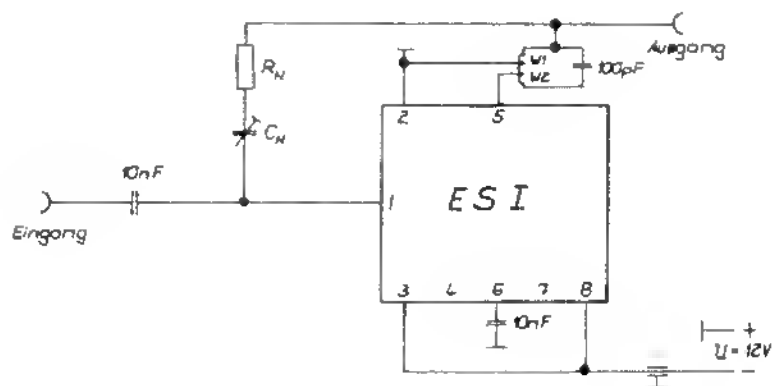
ZF-Resonanzwiderstand

$$R_o = 20 \text{ k}\Omega$$

Mischverstärkung

$$V_M = 13 \text{ dB}$$

Selektivverstärker



Kollektorstrom

$$I_C = 2 \text{ mA}$$

Stromaufnahme

$$I = 2,5 \text{ mA}$$

Schwingkreisfrequenz

$$f = 25 \text{ MHz}$$

Spannungsverstärkung

$$V_u = 14,8 \text{ dB}$$

Eingangswiderstand $R_e = 75 \text{ }\Omega$
Lastwiderstand $R_L = 75 \text{ }\Omega$

Leistungsverstärkung

$$V_P = 15 \text{ dB}$$

$$R_e = R_L = 75 \text{ }\Omega$$

Bandbreite

$$B = 600 \text{ kHz}$$

Spulendaten:

Außendurchmesser 13 mm

Windungsabstand 1 mm

Draht 1,5 mm

Cu Ag 12 p

Windungszahlen

$W_{ges} = 11$ Windungen

$W_1 = 1,5$ "

$W_2 = 5$ "

Induktivität $L = 0,48 \mu\text{H}$

Kreisgüte $Q = 250$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C}; \text{ Zeitdauer } \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^{\circ} \text{ C} \dots +70^{\circ} \text{ C}$$

A2

ES II

21-12 111

Verwendung

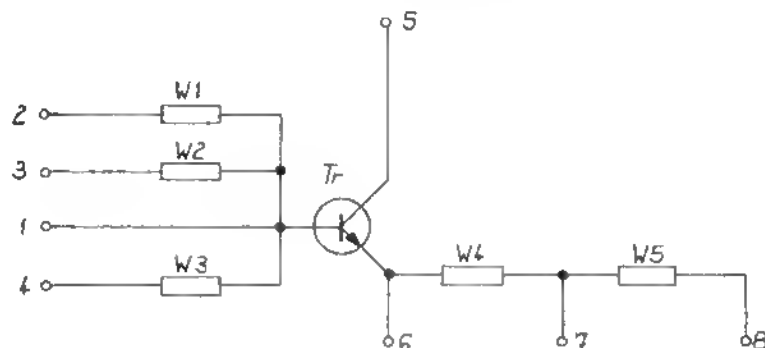
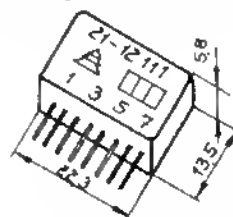
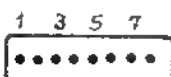
Abmessungen

Anschlußfolge

Stromlaufplan

Der Schaltkreis ist universell in der Nachrichten- und Meßtechnik einsetzbar. Mit ihm lassen sich z.B. Verstärker, Mischer und Oszillatoren realisieren. Der Betrieb des Schaltkreises ist in Emitter- und in Basisschaltung möglich.

Bauform 5431



Betriebsspannung

$$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$$

Kollektorstrom

$$I_C = 0,37 \text{ mA} \dots 11,5 \text{ mA}$$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5
R/kOhm	39	18	12	1,8	1,2
P/mW	5	11	16	70	85

Widerstandstoleranzen

$$\pm 5 \%$$

Transistor

Type SF 216

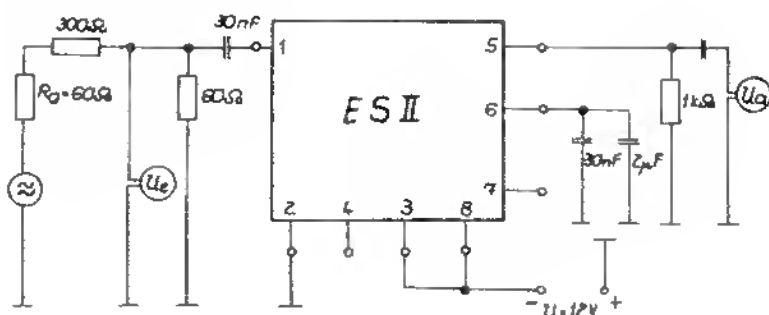
B-Wert 50 ... 80

$$U_{CE} = 6 \text{ V}; I_C = 2 \text{ mA}$$

Kennwerten

$$\text{für } \vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grad}$$

RC-Verstärker



Stromaufnahme

$$I = 1,2 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_{11} = 20 \text{ dB}$$

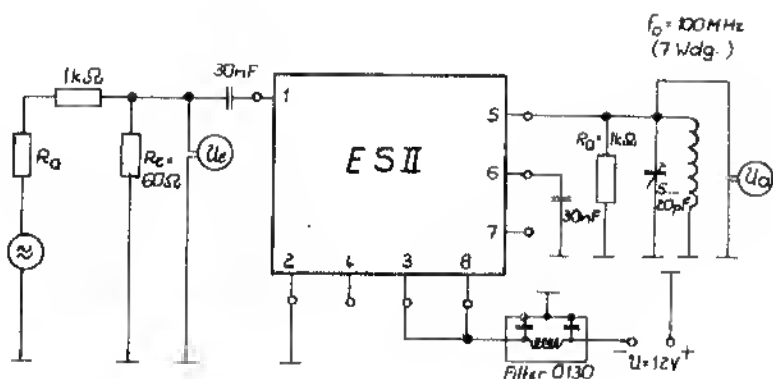
Frequenzbereich

$$f = 1 \text{ MHz} \dots 6 \text{ MHz}$$

Eingangsspannung

$$U_e \leq 5 \text{ mV}$$

HF-Leistungsverstärker



Stromaufnahme

$$I = 1.2 \text{ mA}$$

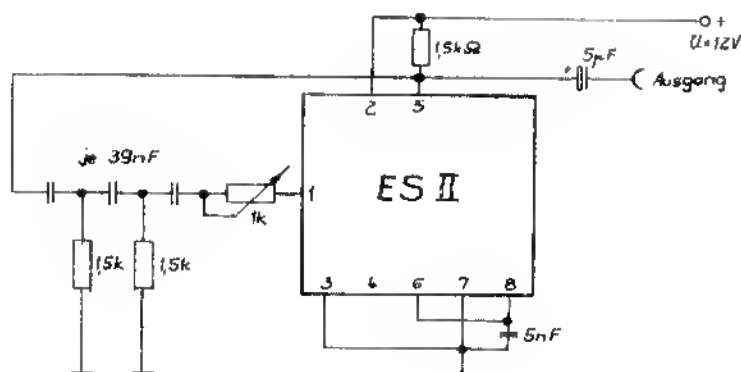
Leistungsverstärkung

$$V_p = 4 \text{ dB}$$

Meßfrequenz $f = 100 \text{ MHz}$

$$V_P / \text{dB} = 10 \lg \left[\left(\frac{U_a}{U_e} \right)^2 \cdot \frac{R_e}{R_a} \right]$$

Phasenkettenoszillator



Kollektorstrom

$$I_C = 3,3 \text{ mA}$$

Stromaufnahme

$$I = 3,6 \text{ mA}$$

Ausgangsspannung

$$U_a = 2,7 \text{ V}$$

Lastwiderstand $R_L = \infty$

Frequenz

$$f = 1 \text{ kHz}$$

Mechanische und klima-
tische Daten

Wärmebelastung der
Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^{\circ} \text{ C} \dots +70^{\circ} \text{ C}$$

A 2

ES III

21-13 111

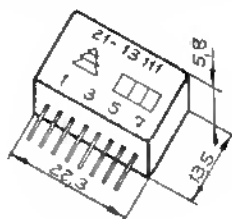
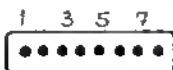
Verwendung

Der Schaltkreis ist universell in der Nachrichten- und Meßtechnik einsetzbar. Mit ihm lassen sich z.B. Verstärker, Mischer und Oszillatoren realisieren. Der Schaltkreis eignet sich besonders für den Niederfrequenzbereich. Der Betrieb ist in Emitter- und in Basisschaltung möglich.

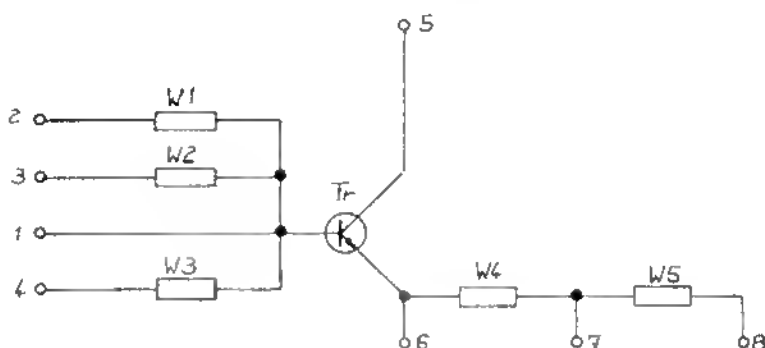
Abmessungen

Bauform 5431

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Betriebsspannung

$$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$$

Kollektorstrom

$$I_C = 0,14 \text{ mA} \dots 6,3 \text{ mA}$$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5
R/kOhm	100	50	20	4	2
P/mW	2	3	4	90	50

Widerstandstoleranzen

$$\pm 5 \%$$

Transistor

Type SF 216

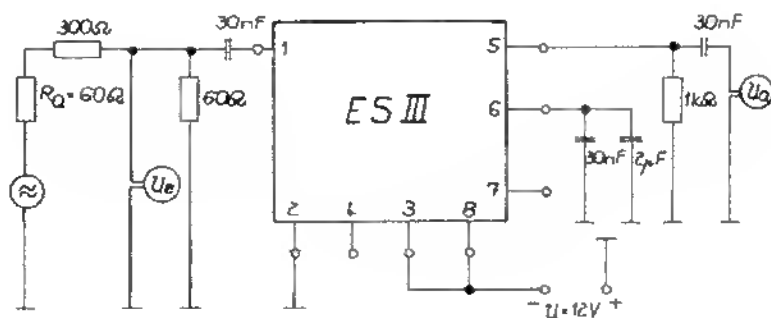
B-Wert 56 ... 140

$$U_{CE} = 6 \text{ V}; I_C = 2 \text{ mA}$$

Kenndaten

$$\text{für } \vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$$

RC-Verstärker



Stromaufnahme

$$I = 0,56 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 20 \text{ dB}$$

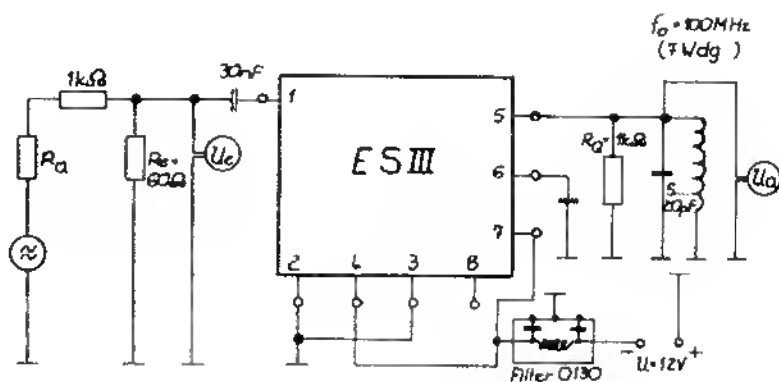
Frequenzbereich

$$f = 1 \text{ MHz} \dots 6 \text{ MHz}$$

Eingangsspannung

$$U_e \leq 5 \text{ mV}$$

HF-Leistungsverstärker



Stromaufnahme

$$I = 2,1 \text{ mA}$$

Leistungsverstärkung

$$V_P = 4 \text{ dB}$$

$$\text{Meßfrequenz } f = 100 \text{ MHz}$$

$$V_P / \text{dB} = 10 \lg \left[\left(\frac{U_a}{U_e} \right)^2 \cdot \frac{R_e}{R_a} \right]$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

$$5 \text{ g bei } 50 \text{ Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je } 10 \text{ min.}$$

Klimaprüfklasse

$$555$$

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

A2

ZBV

21-2111

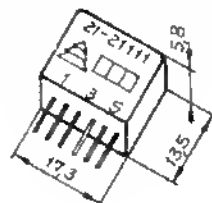
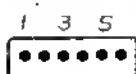
Verwendung

Der Schaltkreis ist für den universellen Einsatz in der Nachrichten- und Meßtechnik vorgesehen. Er ist ein zweistufiger, direktgekoppelter Verstärker mit geringer Stromaufnahme, dessen Verstärkung, Bandbreite und Impedanzen durch den Anschluß zusätzlicher diskreter Bauelemente dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden können.

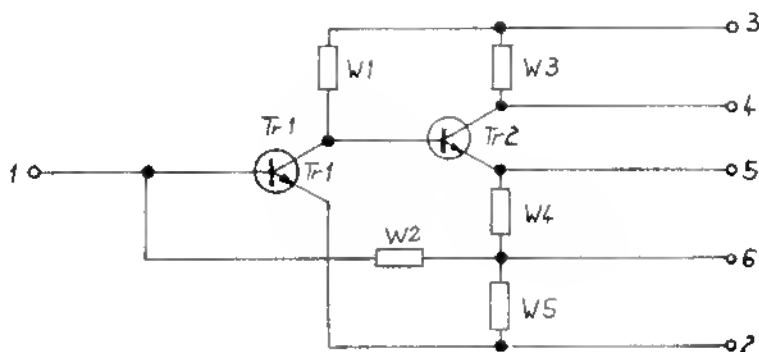
Abmessungen

Bauform 5331

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Betriebsspannung

$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5
R/kOhm	6,8	10	6,8	2,2	1,1
P/mW	20	1	8	3	2

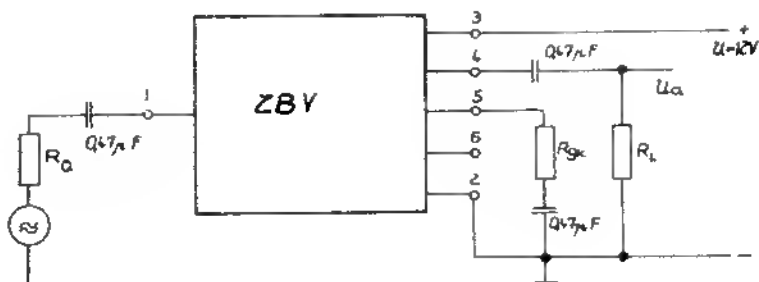
Transistoren

Type SF 216

Kenndaten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$

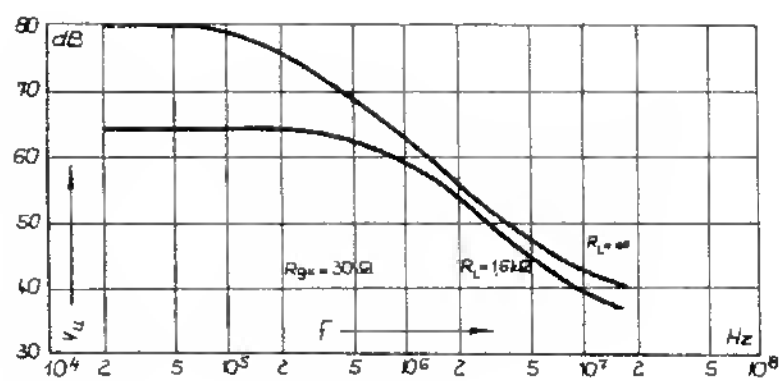
Verstärker mit Kollektorausgang



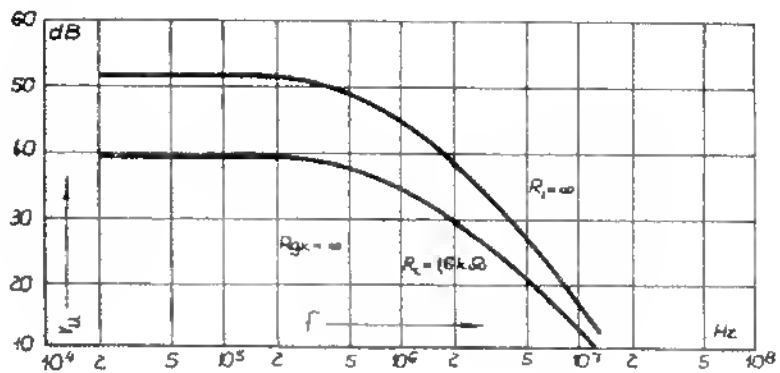
Stromaufnahme

$I = 2,4 \text{ mA}$

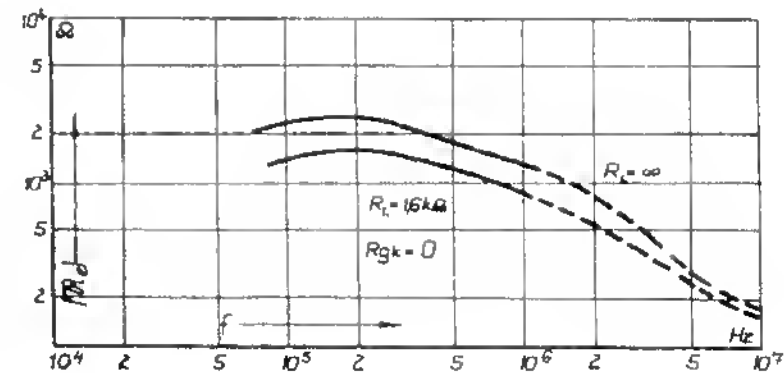
Verstärkung als Funktion der Frequenz



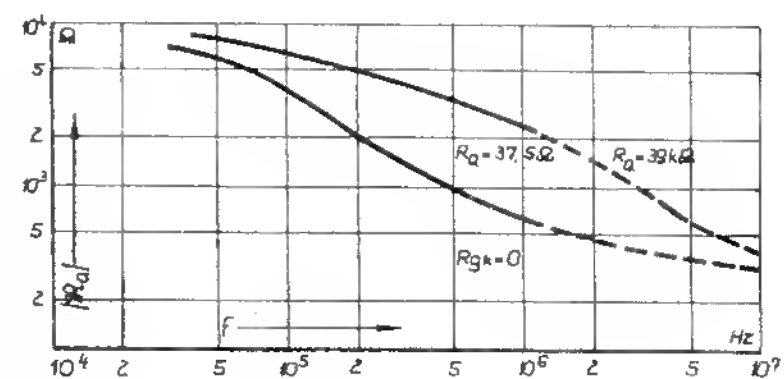
Eingangswiderstand als Funktion der Frequenz



Ausgangswiderstand als Funktion der Frequenz

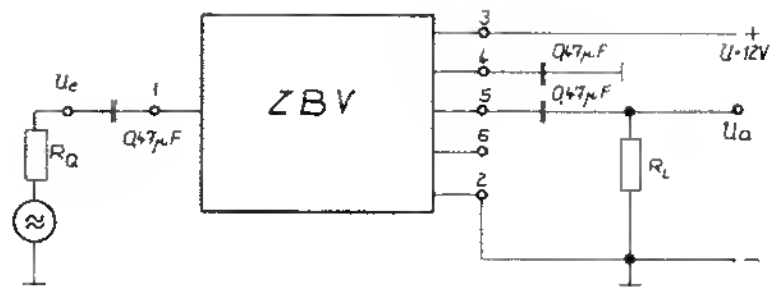


Ausgangsspannung



$$U_a \leq 2 \text{ V bei } R_{gk} = 0; \quad R_L = \infty$$

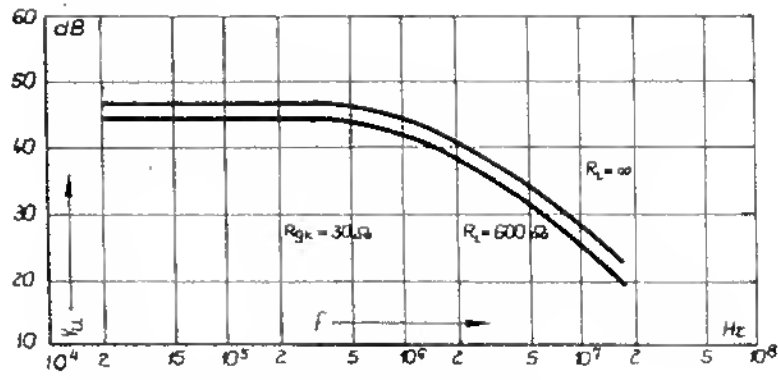
Verstärker mit
Emitterausgang



Stromaufnahme

$I = 2,4 \text{ mA}$

Verstärkung als Funk-
tion der Frequenz



Eingangswiderstand

$|R_e| = 85 \text{ Ohm}$ bei $R_L = 0,6 \text{ kOhm}$
 $= 75 \text{ Ohm}$ $R_L = \infty$
im Frequenzbereich
50 kHz ... 450 kHz

Ausgangswiderstand

$|R_a| = 90 \text{ Ohm}$ bei $R_Q = 37,5 \text{ Ohm}$ $f = 50 \text{ kHz}$
 $= 180 \text{ Ohm}$ $R_Q = 37,5 \text{ Ohm}$ $f = 450 \text{ kHz}$
 $= 10 \text{ Ohm}$ $R_Q = 39 \text{ kOhm}$ $f = 50 \text{ kHz}$
 $= 10 \text{ Ohm}$ $R_Q = 39 \text{ kOhm}$ $f = 450 \text{ kHz}$

Mechanische und klima-
tische Daten

Wärmebelastung der
Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimeprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand

$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$



A2

BV 12

21-31211

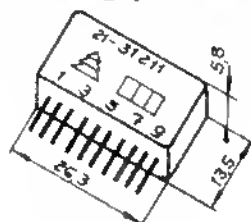
Verwendung

Der Schaltkreis ist zum universellen Einsatz in der Nachrichten- und Meßtechnik vorgesehen. Er ist ein dreistufiger, direktgekoppelter Universalverstärker, dessen Verstärkung, Bandbreite und Impedanzen durch den Anschluß zusätzlicher diskreter Bauelemente dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden können.

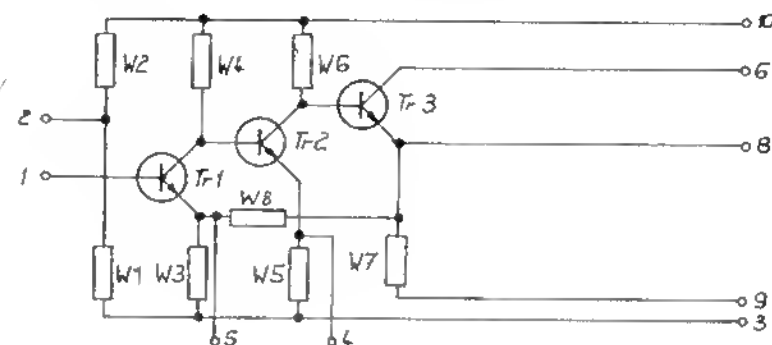
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Betriebsspannung

$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
R/kOhm	6,5	44	0,92	18	1,25	3,25	0,8	16
P/mW	1	4	2	6	4	10	60	4

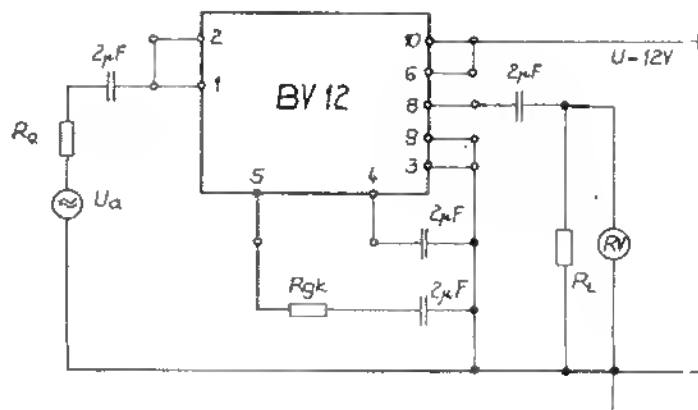
Transistoren

Type SF 216

Kenndaten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$

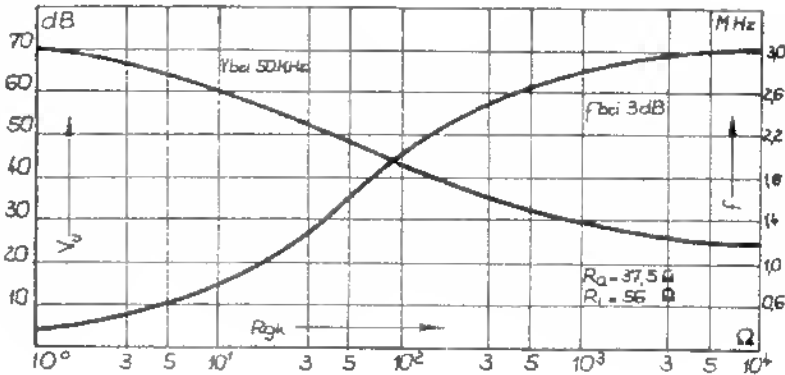
Verstärker mit einstellbarer Gegenkopplung



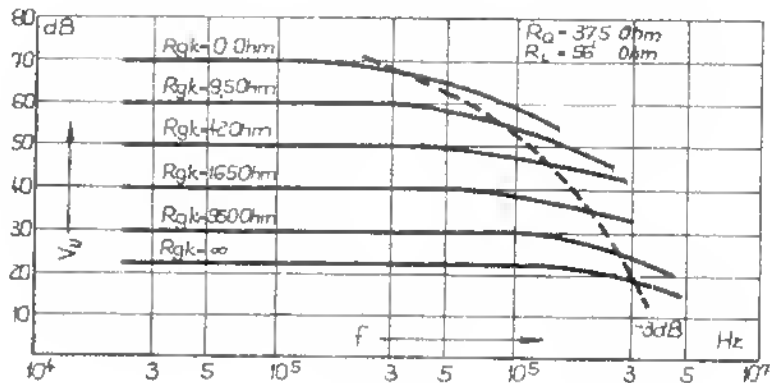
Stromaufnahme

$I = 10,5 \text{ mA}$

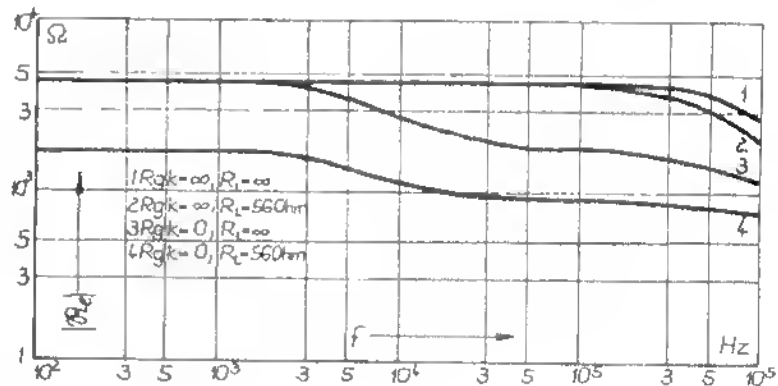
Verstärkung und Grenzfrequenz als Funktion des Gegenkopplungswiderstandes R_{gk}



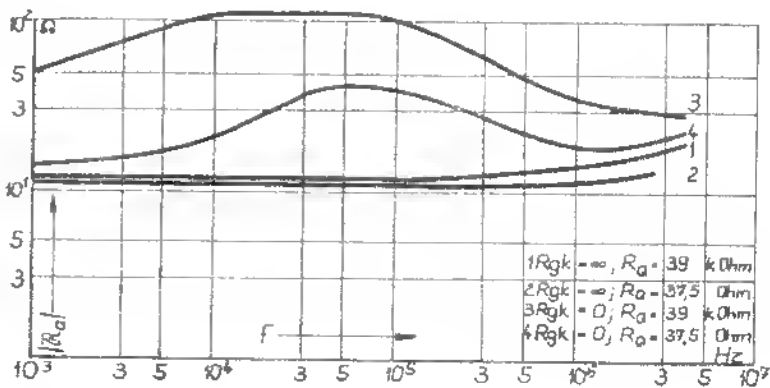
Frequenzgang mit R_{gk} als Parameter



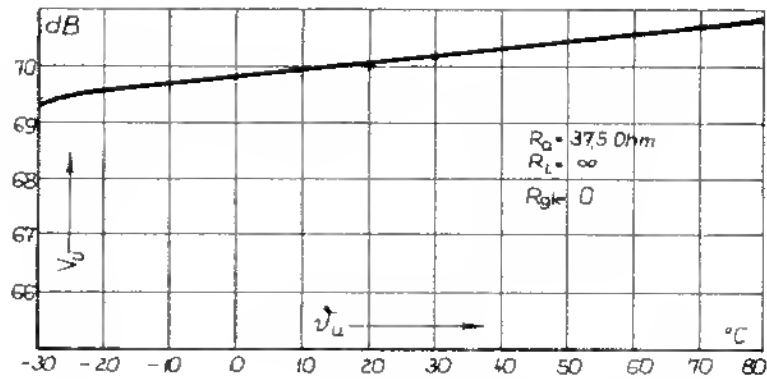
Eingangswiderstand als Funktion der Frequenz



Ausgangswiderstand als Funktion der Frequenz



Verstärkung als Funktion
der Umgebungstemperatur

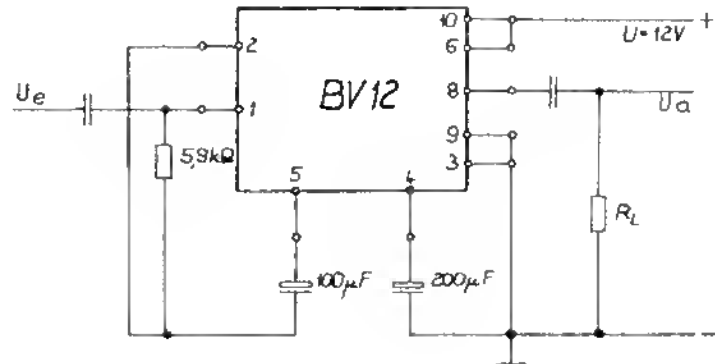


Ausgangsspannung

$U_a \leq 2 \text{ V}$

Meßfrequenz $f = 50 \text{ kHz}$
Lastwiderstand $R_L = \infty$
Klirrfaktor $K \leq 10 \%$

Verstärker mit hohem
Eingangswiderstand



Stromaufnahme

$I = 10,5 \text{ mA}$

Verstärkung

$V_u = 25 \text{ dB}$

Grenzfrequenz

$f_g = 2 \text{ MHz}$ (Verstärkungsabfall 3 dB)

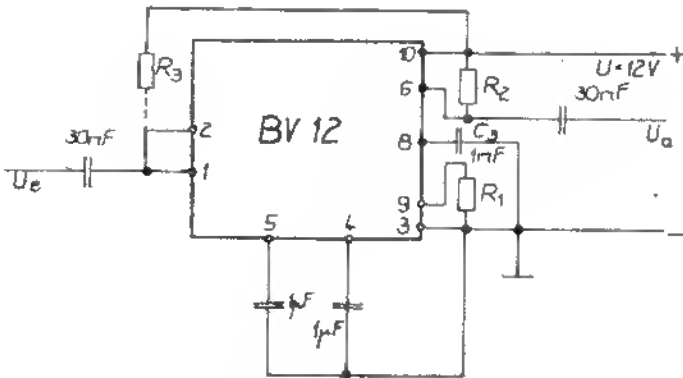
Eingangswiderstand

$|R_e| = 250 \text{ kOhm}$ (bis ca. 50 kHz bei $R_L > 5 \text{ kOhm}$)

Ausgangswiderstand

$|R_a| = 4 \text{ Ohm}$

Verstärker mit Kollektorausgang



Betriebsspannung
Stromaufnahme
Verstärkung

U/V	I/mA	R ₂ /kΩ	R ₁ /kΩ	R ₃ /kΩ	V _u /dB	U _e /µV	U _a /mV
12	3,9	2,2	3,9	-	87	67	1550
12	3,5	3,9	7,2	-	89	63	1700
6	1,9	2,2	3,9	100	80	67	650
6	1,7	3,9	7,2	100	82	63	750
3	0,9	2,2	3,9	30	68	160	400

Meßfrequenz f = 450 kHz

Grenzfrequenz

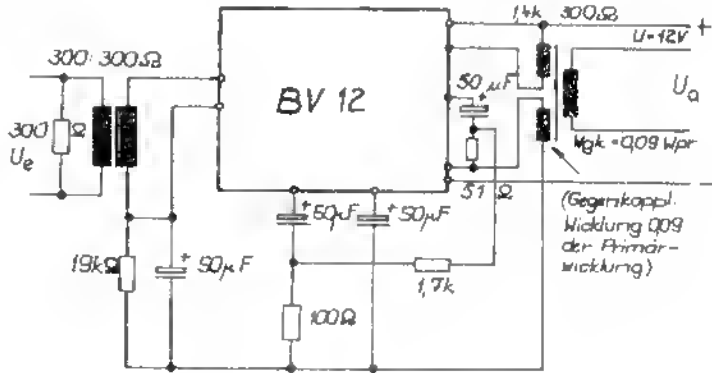
f_g = 640 kHz Verstärkungsabfall 3 dB
Lastwiderstand R_L = ∞
Widerstand R₂ = 2,2 kOhm

f_g = 620 kHz Verstärkungsabfall 3 dB
Lastwiderstand R_L = ∞
Widerstand R₂ = 3,9 kOhm

Eingangswiderstand

|R_e| = 0,3 kOhm ... 0,5 kOhm bei R_L = ∞
= 1,2 kOhm ... 1,6 kOhm R_L = 1,6 kOhm

Klirrarmer Verstärker



Stromaufnahme

I = 7,2 mA

Verstärkung

$$V_u = 46 \text{ dB} \hat{=} 5,3 \text{ Np}$$

Frequenzbereich

$$f = 0,4 \text{ kHz} \dots 130 \text{ kHz}$$

Ausgangsspannung

$$U_a = 1,9 \text{ V}$$

$$\text{Lastwiderstand } R_L = 300 \text{ Ohm}$$

Klirrfaktor

$$K = 0,6 \% \hat{=} \text{Klirrdämpfung (bei } 0 \text{ Np, } 10 \text{ kHz) von } 5,1 \text{ Np}$$

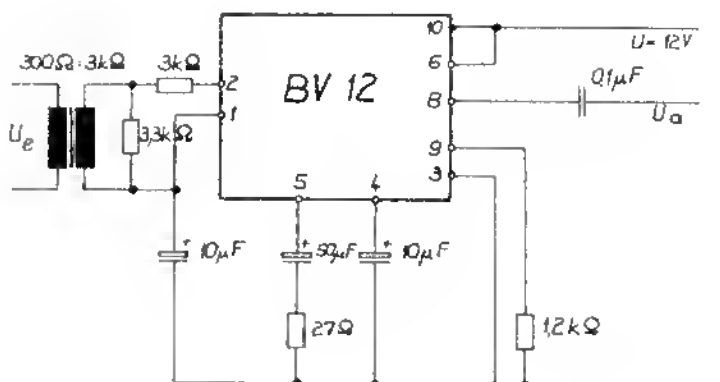
Eingangswiderstand

$$|R_e| = 300 \text{ Ohm}$$

Ausgangswiderstand

$$|R_a| = 300 \text{ Ohm}$$

Begrenzerverstärker



Stromaufnahme

$$I = 5 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 62 \text{ dB} \hat{=} 7,14 \text{ Np}$$

Frequenzbereich

$$f = 0,3 \text{ kHz} \dots 3,4 \text{ kHz}$$

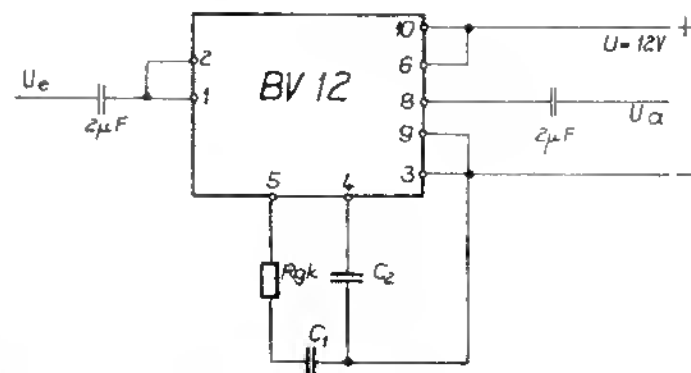
Ausgangsspannung
begrenzt

$$U_a = 1 \text{ V}$$

Eingangswiderstand

$$|R_e| = 300 \text{ Ohm}$$

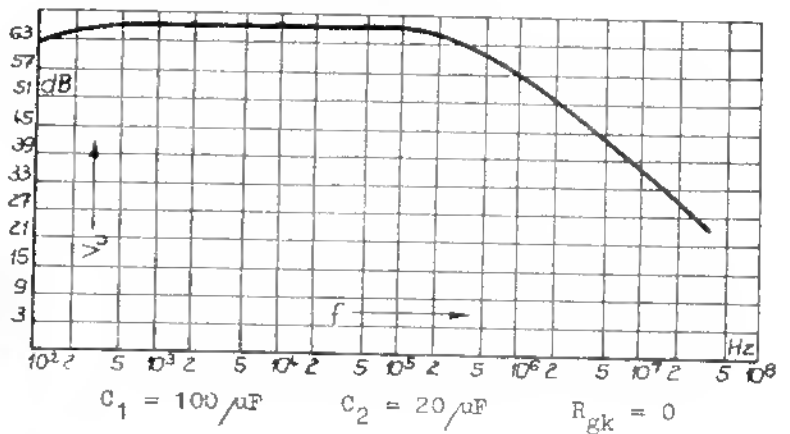
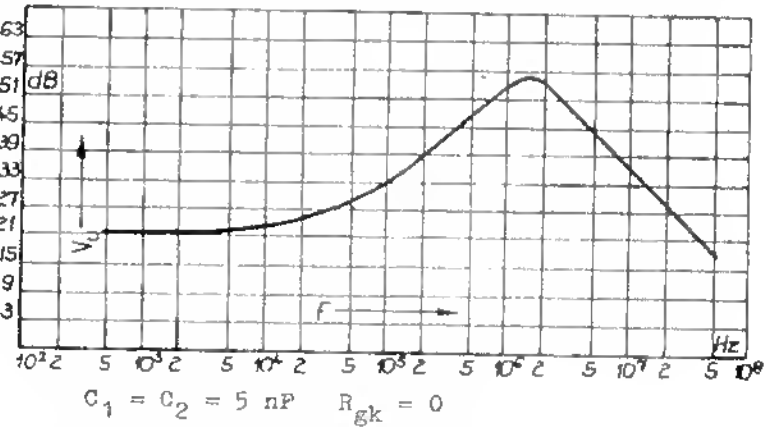
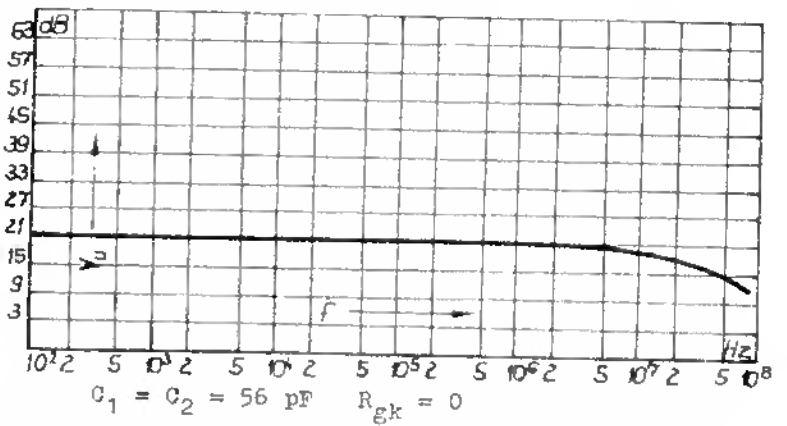
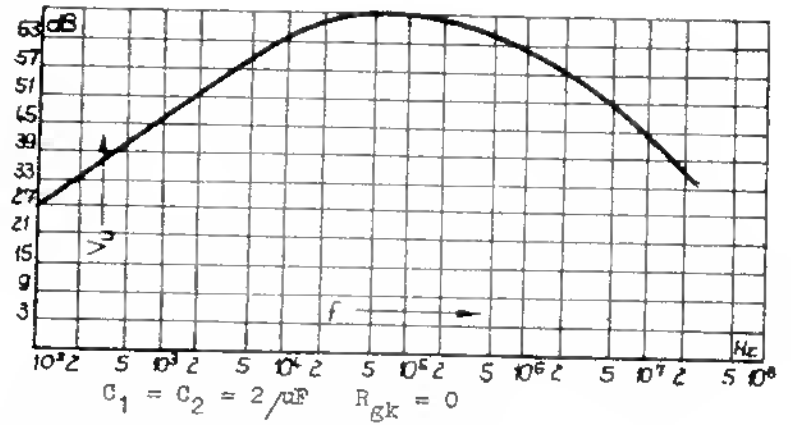
Verstärker mit Emitter- ausgang

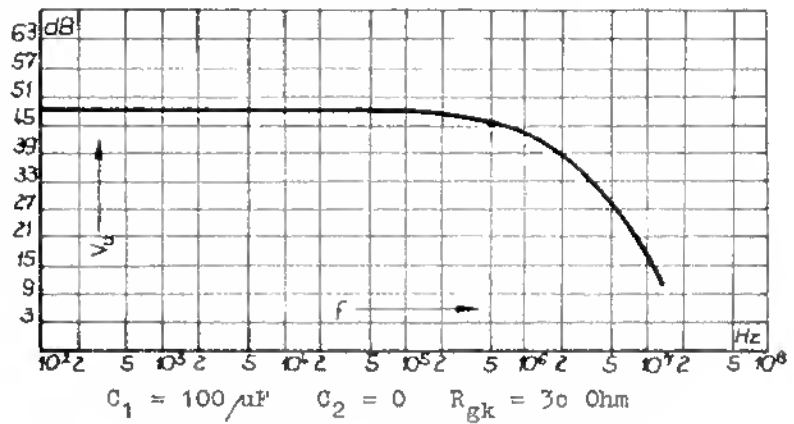
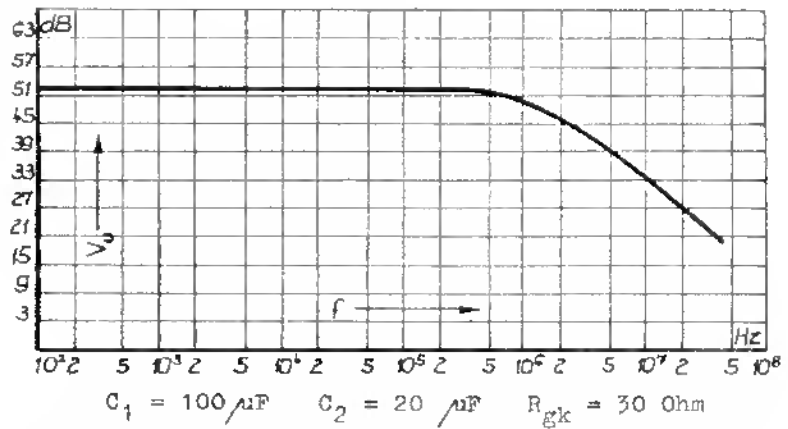


Stromaufnahme

$$I = 10,5 \text{ mA}$$

Frequenzgang





Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^{\circ} \text{ C} \dots +70^{\circ} \text{ C}$$

A2

VV12

21-32 111

Verwendung

Abmessungen

Anschlußfolge

Stromlaufplan

Betriebsspannung

Widerstandswerte

Transistoren

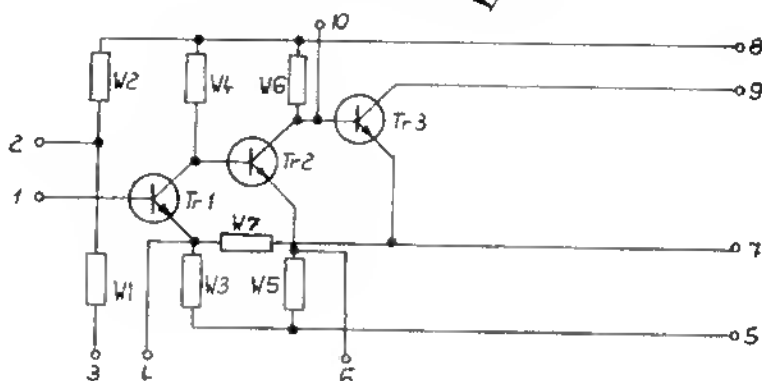
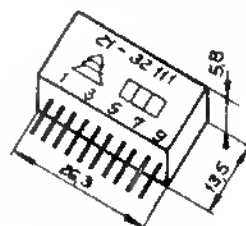
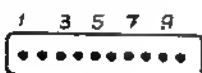
Kenndaten

Verstärker mit einstell-
barer Gegenkopplung

Stromaufnahme

Der Schaltkreis ist zum universellen Einsatz in der Nachrichten- und Meßtechnik vorgesehen. Er ist ein dreistufiger Universelverstärker mit geringer Stromaufnahme, dessen Verstärkung, Bandbreite und Impedanzen durch zusätzliches Anschließen diskreter Bauelemente dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden können.

Bauform 5531

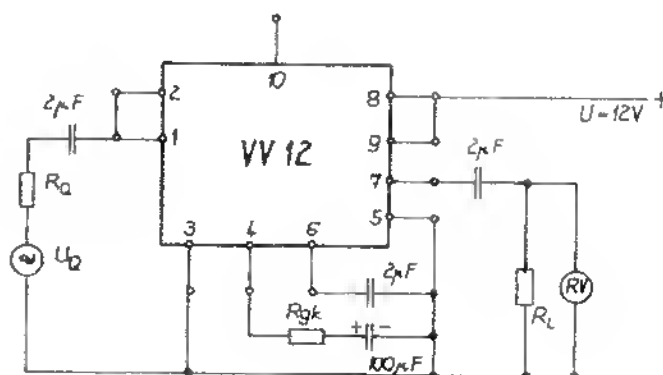


$$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$$

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
R/kOhm	24	45	1,6	7,5	9,4	7,5	4,7
P/mW	2	3	6	8	10	3	5

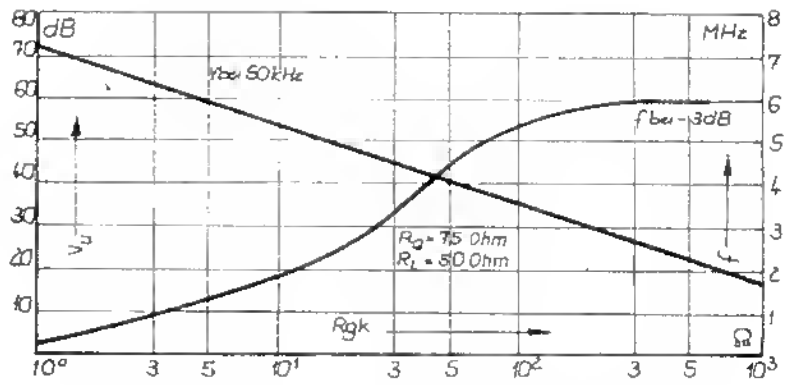
Type SF 216

für $\vartheta = 25^\circ \text{C} - 5 \text{ grad}$

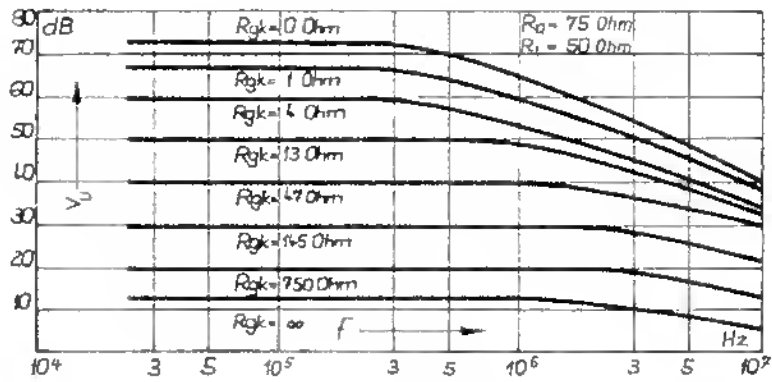


$$I = 2,7 \text{ mA}$$

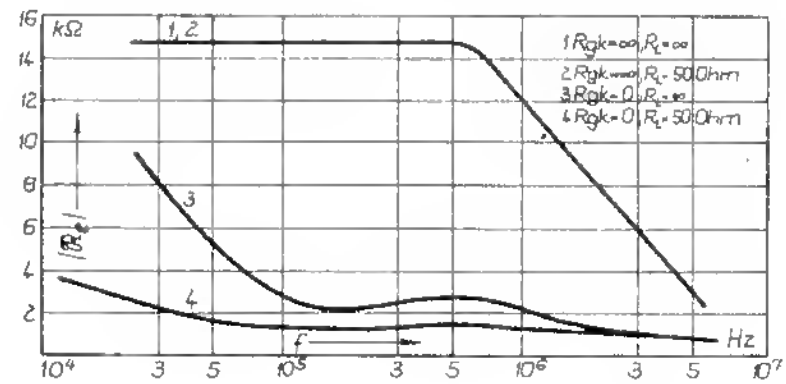
Verstärkung und Grenzfrequenz als Funktion des Gegenkopplungswiderstandes R_{gk}



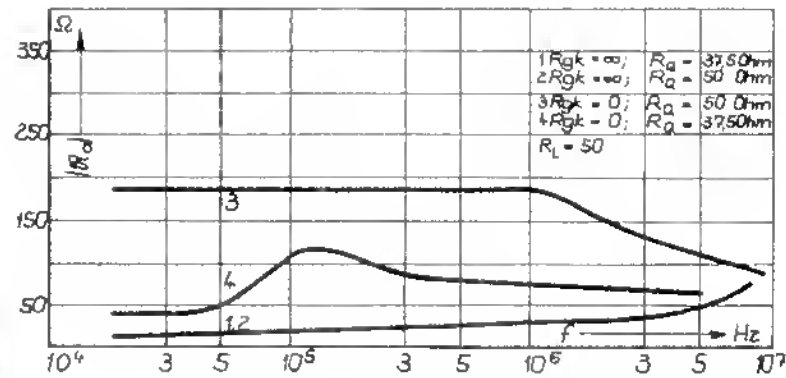
Frequenzgang mit R_{gk} als Parameter



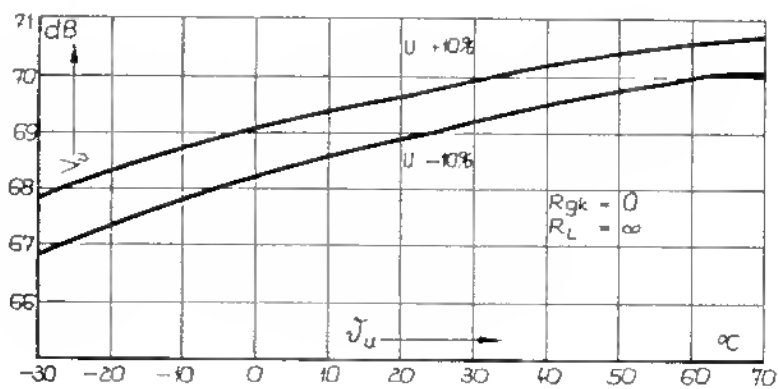
Eingangswiderstand als Funktion der Frequenz



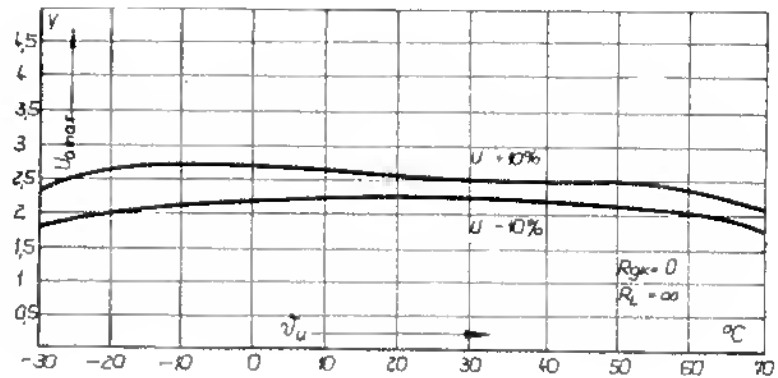
Ausgangswiderstand als Funktion der Frequenz



Verstärkung als Funktion
der Umgebungstemperatur



Ausgangsspannung als
Funktion der Umge-
bungstemperatur



Mechanische und klima-
tische Daten

Wärmebelastung der
Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand

$\vartheta_u = -25^\circ \text{C} \dots +70^\circ \text{C}$

A3

UWV

22-31111

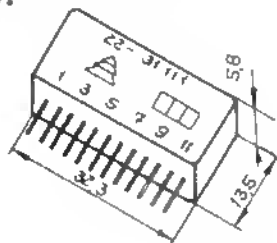
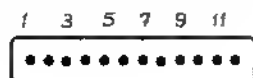
Verwendung

Der Schaltkreis ist universell als Wechselspannungsverstärker in einem weiten Frequenzbereich einsetzbar. Er wird vorzugsweise eingesetzt in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik bei Frequenzen von 50 Hz bis 10 kHz insbesondere zur Verstärkung modulierter Steuersignale.

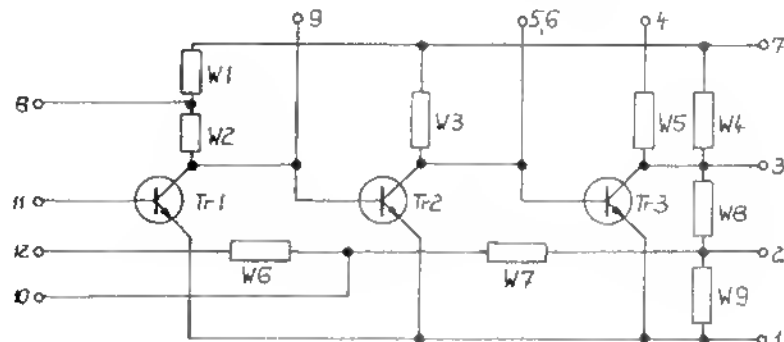
Abmessungen

Bauform 5631

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Betriebsspannung

$U \leq 12 \text{ V} + 10 \%$

Widerstandswerte

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9
R/kOhm	28,5	28,5	33	1,3	10	250	250	29,4	10
P/mW	3	3	3	70	10	1	1	3	1

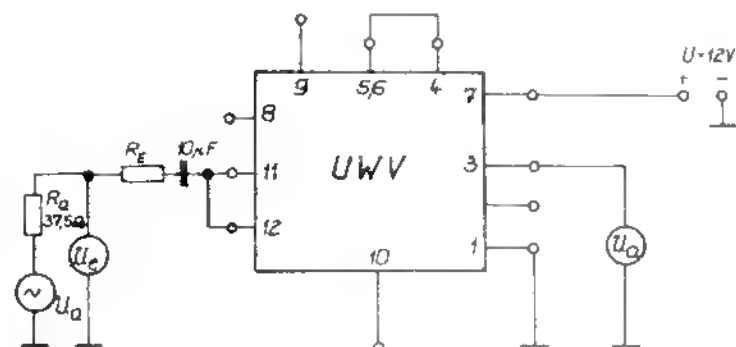
Transistoren

Type SF 216

Kenndaten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$

Verstärker mit interner Gegenkopplung



Stromaufnahme

$$I = 6 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 73 \text{ dB}$$

$$R_E = 0$$

Verstärkung als
Funktion von R_E

$$V_u = \frac{2 \cdot 10^6 \text{ Ohm}}{R_E}$$

$$\text{für } R_E > 1 \text{ kOhm}$$

Frequenzbereich

$$f = 30 \text{ Hz} \dots 500 \text{ kHz} \quad (3 \text{ dB Verstärkungsabfall})$$

$$R_E = 0$$

Ausgangswiderstand

$$|R_a| = 180 \text{ Ohm}$$

$$R_E = 0$$

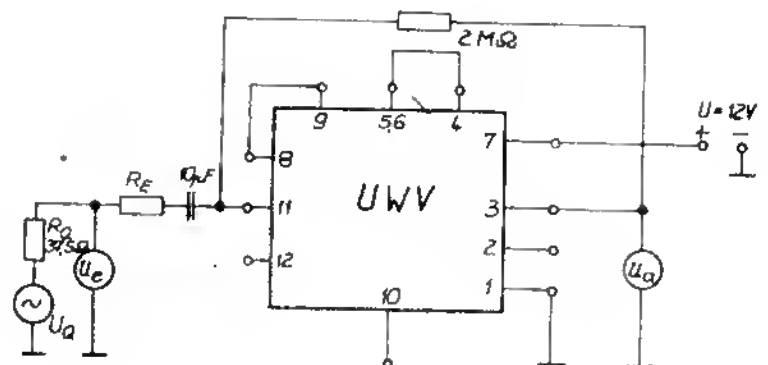
$$|R_a| = 20 \text{ Ohm}$$

$$R_E = 50 \text{ kOhm}$$

Ausgangsspannung

$$U_a \geq 2 \text{ V}$$

Verstärker mit ex-
terner Gegenkopplung



Stromaufnahme

$$I = 6 \text{ mA}$$

Verstärkung

$$V_u = 78 \text{ dB}$$

$$R_E = 0$$

Verstärkung als
Funktion von R_E

$$V_u = \frac{2 \cdot 10^6 \text{ Ohm}}{R_E}$$

$$\text{für } R_E > 1 \text{ kOhm}$$

Frequenzbereich

$$f = 40 \text{ Hz} \dots 400 \text{ kHz} \quad (3 \text{ dB Verstärkungsabfall})$$

$$R_E = 0$$

Ausgangswiderstand

$$|R_a| = 200 \text{ Ohm}$$

$$R_E = 0$$

$$|R_a| = 20 \text{ Ohm}$$

$$R_E = 50 \text{ kOhm}$$

Ausgangsspannung

$$U_a \geq 2 \text{ V}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = -10^{\circ} \text{ C} \dots +70^{\circ} \text{ C}$

Baureihen für digitale Anwendungen

Sortiment an digitalen Schaltkreisen

Baureihe	Schaltkreistypen	Arbeits- bezeichnung
D 1 (RTL)	NOR mit 3 Eingängen NOR mit 4 Eingängen Vorsatz-NOR mit 3 Eingängen Doppel-NOR mit 2; 3 Eingängen Doppel-Vorsatz-NOR mit 2;3 Eingängen Statisches Flip-Flop Ansteuerschaltkreis Widerstandsschaltkreis	NOR 3 NOR 4 V-NOR D-NOR D-V-NOR FFS AS WS
D 11 (RTL)	NOR mit 3 Eingängen NOR mit 4 Eingängen Vorsatz-NOR mit 3 Eingängen Doppel-NOR mit 2; 3 Eingängen Doppel-Vorsatz-NOR mit 2;3 Eingängen Statisches Flip-Flop Ansteuerschaltkreis Widerstandsschaltkreis Dynamisches Flip-Flop ^x	NOR 3 NOR 4 V-NOR D-NOR D-V-NOR FFS AS WS FFD
D 2 (mit C)	Negator NOR mit 4 Eingängen	N NOR
D 2 (ohne C) (DTL)	Negator NOR mit 4 Eingängen Impulsgatter Statisches Flip-Flop Widerstandsschaltkreis Ansteuerschaltkreis ^x Wiederverstärker ^x Astabiler Multivibrator ^x Schwellwertschalter ^x (auch als Univibrator verwendbar)	NS NORS IG FFS WS AS WV AMV SS
D 31 (LLL)	Negator Widerstandsnegator NOR mit 3 Eingängen NOR mit 5 Eingängen Statisches Flip-Flop ^x Ansteuerschaltkreis ^x	N WN NOR 3 NOR 5 FFS AS

^x in Entwicklung

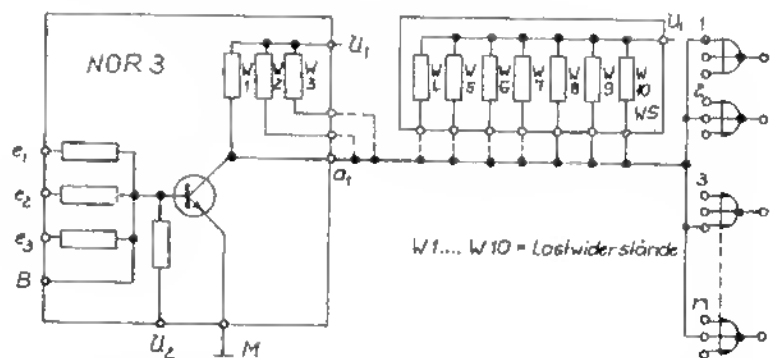
Reihenübersicht

Reihen	D 1		D 2		D 31
			mit C	ohne C	
Betriebsspannungen	$+ 12\text{ V} \pm 5\%$ $- 4\text{ V} \pm 5\%$		$+ 12\text{ V} \pm 10\%$ $- 4\text{ V} \pm 10\%$		$+ 6\text{ V} \pm 5\%^{\text{x}}$ $- 3\text{ V} \pm 5\%^{\text{x}}$ $+ 3\text{ V} \pm 5\%$
Signalpegel "L"	$\geq 7\text{ V}$		$\geq 6,5\text{ V}$		$\geq 2,85\text{ V}$
"C"	$\leq 0,5\text{ V}$		$\leq 0,5\text{ V}$		$\leq 0,5\text{ V}$
Einheitslaststrom	$\leq 0,53\text{ mA}$		$\leq 3,51\text{ mA}$		$\leq 2,9\text{ mA}$
F_{La} -Spektrum	3;6;9;12;18;24;36		1;3;6;9;12;(18)		1;3;6;9;12;(18)
Statischer Sicherheitsabstand					
U_{SO}	$\geq 0,9\text{ V}$		$\geq 0,8\text{ V}$		$\geq 0,35\text{ V}$
U_{SL}	$\geq 0,9\text{ V}$		$\geq 0,8\text{ V}$		$m \geq 1,8$
Arbeitsfrequenz					
$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{\text{VS}}}$	15 kHz	200 kHz	200 kHz	800 kHz	2,5 MHz
Max. Zählfrequenz der FF-Schaltkreise	50 kHz	500 kHz 2 MHz ^{xx}		2 MHz	20 MHz ^{xx}
Koppelkapazität C_K	200 pF 100 pF (V-NOR)	40 pF 30 pF (V-NOR)	50 pF	20 pF	60 pF
Lastkapazität C_L	$70\text{pF} \cdot F_{\text{Las}}$	$20\text{pF} \cdot F_{\text{Las}}$	$50\text{pF}(F_{\text{Las}}+1)$	$20\text{pF}(F_{\text{Las}}+1)$	30 pF
Zulässige Umgebungstemperatur im Betriebszustand	$- 25^\circ\text{ C} \dots + 70^\circ\text{ C}$		$+ 5^\circ\text{ C} \dots + 55^\circ\text{ C}$ $- 25^\circ\text{ C} \dots + 70^\circ\text{ C}^{\text{xxx}}$		$+ 5^\circ\text{ C} \dots + 55^\circ\text{ C}$ $- 25^\circ\text{ C} \dots + 70^\circ\text{ C}^{\text{xxx}}$
Klimaklasse	555		665		665

- x mit Nachlaufregelung
- xx in Entwicklung
- xxx bei reduzierten Kennwerten

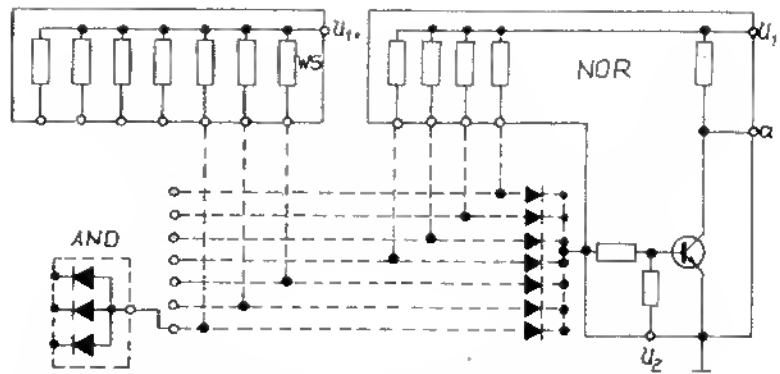
Schaltkreissysteme

Die Baureihen D 1 und D 11 sind Schaltkreissysteme in Widerstands-Transistor-Logik (RTL). Je nach Anzahl der Eingänge, die am Ausgang a_1 des Schaltkreises (Kollektor des Transistors) angeschlossen sind, muß durch Parallelschaltung von Lastwiderständen die Einhaltung des "L"-Signals bei gesperrtem Transistor gewährleistet sein. Der erforderliche Gesamtlastwiderstand kann durch Ausnutzung der im Schaltkreis und im Widerstandsschaltkreis befindlichen Lastwiderstände realisiert werden. Die Schaltkreise lassen sich in eine Gruppe mit hochohmigem Eingang (Vorsatz-NOR) und eine Gruppe mit niederohmigem Eingang (NOR 3) einordnen.

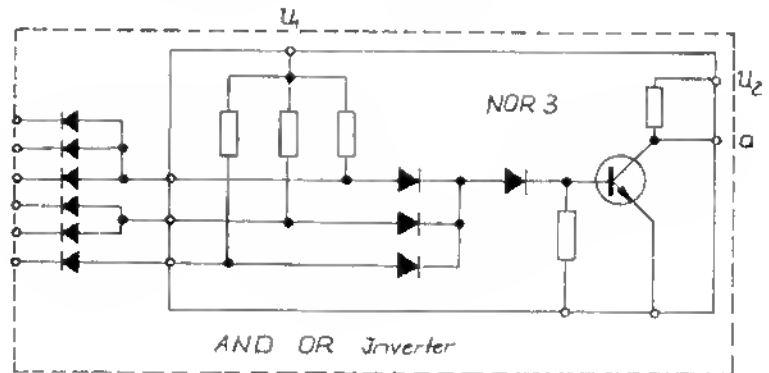


Die Baureihe D 2 ist ein Schaltkreissystem in Dioden-Transistor-Logik (DTL). Bei dieser Ausführung ist jedem Eingang ein Lastwiderstand fest zugeordnet, der die Einhaltung des "L"-Signals garantiert. Zur Vervollständigung des NOR-Schaltkreises müssen die erforderlichen Dioden ^x extern zugeschaltet werden. Durch den Widerstandsschaltkreis ist eine Erweiterung der NOR-Eingänge möglich. AND-Verknüpfungen sind durch externe Dioden ^x möglich. Die dadurch auftretende Erhöhung des "0"-Signals ist im System berücksichtigt.

^x z.B. Type SAY 30 vom VEB Funkwerk Erfurt



Die Baureihe D 31 ist ein Schaltkreissystem in leistungssarmer Dioden-Transistor-Logik (LLL). Die Anschaltung der N- und NOR-Eingänge darf nur über externe AND-Dioden^x erfolgen. Damit erfüllen die Schaltkreise N und NOR eine AND-Inverter- bzw. AND-OR-Inverter-Funktion. Die angegebenen Kennwerte (z.B. Signalpegel) beziehen sich auf die AND-Inverter- bzw. AND-OR-Inverter-Eingänge.



Grundschaltschaltkreis

Der Grundschaltschaltkreis ist der Schaltkreis innerhalb einer Baureihe mit dem geringsten Eingangsstrom (D 1; D 11) bzw. Eingangslaststrom (D 2; D 31), wobei zur Festlegung des Einheitslaststromes bei der Baureihe D 1 bzw. D 11 dem Eingang des Grundschaltschaltkreises (V-NOR) ein Einheitslastwiderstand zugeordnet werden muß, der die Einhaltung des minimalen "L"-Pegels gewährleistet.

^x z.B. Type SAY 15 vom VEB WF Berlin

Betriebsspannungen

Die Nennspannung und die Toleranzangabe ergeben den zulässigen Betriebsspannungsbereich, in dem die angegebenen Kenndaten (wenn nicht besonders vermerkt) gültig sind.

Stromaufnahme

Maximalstrom bei ungünstigsten zulässigen Betriebsspannungen (teilweise auf F_{Las} bezogen).

Signalpegel

"0" und "1" sind Spannungsbereiche, die den Ziffern 0 und 1 des Dual- oder Binärsystems entsprechen.

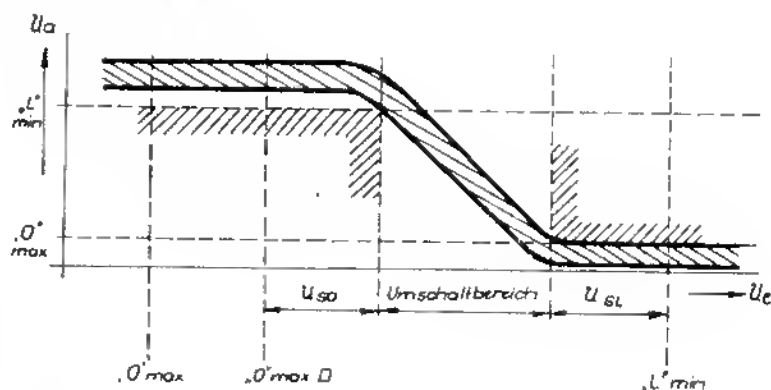
$$"0" \hat{=} "0"_{\min} \dots "0"_{\max}$$

$$"1" \hat{=} "1"_{\min} \dots "1"_{\max}$$

"0" _{max} und "1" _{min} sind Spannungspegel, die bei ungünstigsten zulässigen Betriebsspannungen, Umgebungstemperaturen und Zusammenschaltungen nicht über- bzw. unterschritten werden. Sind im System AND-Verknüpfungen vorgesehen, werden "0" _{max} und "0" _{maxD} angegeben.

Sicherheitsabstände

Der Sicherheitsabstand vom "1" _{min}-Pegel wird mit U_{SL} und der vom "0" _{max} bzw. "0" _{maxD} mit U_{SO} bezeichnet. Diese Sicherheitsabstände werden bei ungünstigsten zulässigen Betriebsspannungen und Umgebungstemperaturen eingehalten. Störungen, die die Spannungspegel "0" _{max(D)} + U_{SO} bzw. "1" _{min} - U_{SL} nicht über- bzw. unterschreiten führen zu keiner Fehlschaltung.



Eingangsstrom

$$I_e$$

Strom, der in einen Eingang hineinfließt, wenn an diesem die Spannung " L "_{min} liegt. Bei Schaltkreisen, wo jedem Eingang ein Lastwiderstand fest zugeordnet ist, wird er nicht angegeben.

Einheitseingangsstrom

$$I_e'$$

Eingangsstrom des Grundschaltkreises einer Baureihe

Einheitseingangs-
widerstand

$$R_e'$$

$$R_e' = \frac{"L"_{\min}}{I_e}$$

Eingangsfaktor

$$F_e$$

$$F_e = \frac{I_e}{I_e'}$$

Einheitseingangsanzahl

$$F_{es}$$

Zahl der tatsächlich extern angeschalteten Einheits-
eingangswiderstände

Laststrom

$$I_L$$

Strom, der in den Ausgang des Schaltkreises (D 2; D 31)
bzw. in den Kollektor des Transistors (D 7; D 11)
hineinfließt, wenn der Transistor im leitenden Zu-
stand ist. ("0"-Signal am Ausgang)

Eingangsleiststrom

$$I_{Le}$$

Belastung, die sich durch die Anschaltung eines Ein-
ganges ergibt.

Einheitslaststrom

$$I_L'$$

Belastung, die sich durch die Anschaltung eines Ein-
ganges des Grundschaltkreises der Baureihe ergibt.

Einheitslast-
widerstand

$$R_L'$$

$$R_L' = \frac{U_1 - "0"}{I_L'}$$

Ausgangslastfaktor

$$F_{La}$$

Zahl der maximal an den Ausgang des Schaltkreises (D 2; D 31) bzw. an den Kollektor des Transistors (D 1; D 11) anschaltbaren Einheitslastwiderstände

Eingangslastfaktor

$$F_{Le}$$

$$F_{Le} = \frac{I_{Le}}{I_L}$$

Einheitslastzahl

$$F_{Las}$$

Zahl der tatsächlich am Ausgang des Schaltkreises (D 2; D 31) bzw. an den Kollektor des Transistors (D 1; D 11) angeschalteten Einheitslastwiderstände.

Zusammenschaltbedingungen

für Einhaltung des "0"-Signals

$$\sum F_{Le} = F_{Las} \leq F_{La}$$

für Einhaltung des "1"-Signals

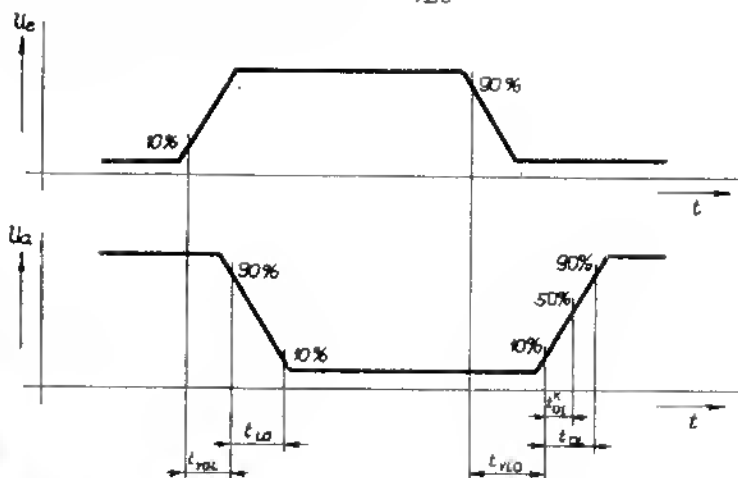
$$F_{Las} \geq F_{cs}$$

Systemgerechter Abschluß

$$F_{Las} = F_{cs}$$

Schaltzeiten

Anstiegszeit: t_{OL}
 Abfallzeit: t_{LO}
 Einschaltverzögerung: t_{VOL}
 Ausschaltverzögerung: t_{VLO}



Arbeitsfrequenz

f_A

Die Summenverzögerungszeit über zwei Schaltkreise ergibt sich $2 \cdot t_{VS} = t_{VOL} + t_{VLO}$

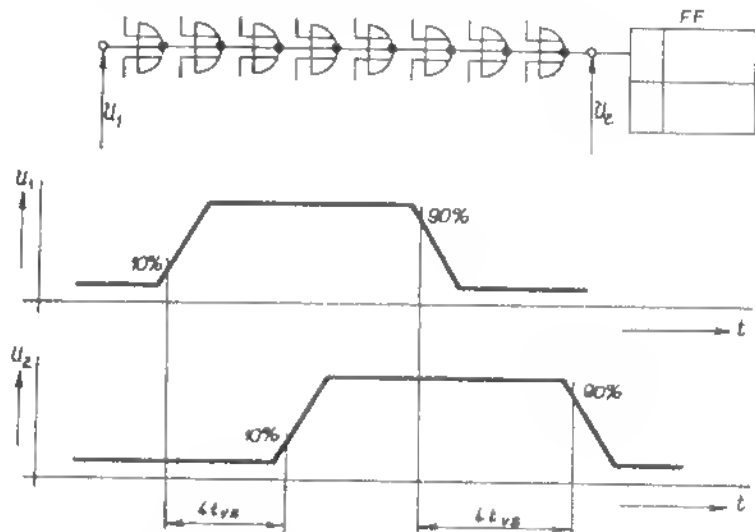
Bei einer zugrundegelegten Kettenlänge von 8 Schaltkreisen ergibt sich die Gesamtverzögerung

$$t_{Vges} = 4 t_{VOL} + 4 t_{VLO} = 4 t_{VS}$$

und eine Arbeitsfrequenz, die zur allgemeinen Orientierung dienen soll, von

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}}$$

Bei dieser Angabe ist die Stellzeit eines nachgeschalteten Flip-Flops nicht berücksichtigt.



Lastkapazität

C_L

Die Lastkapazität stellt die maximal zulässige Kapazität zwischen Ausgang und Masse dar, für die die angegebenen dynamischen Kennwerte gültig sind. Bei Überschreitung muß mit reduzierten dynamischen Kennwerten gerechnet werden.

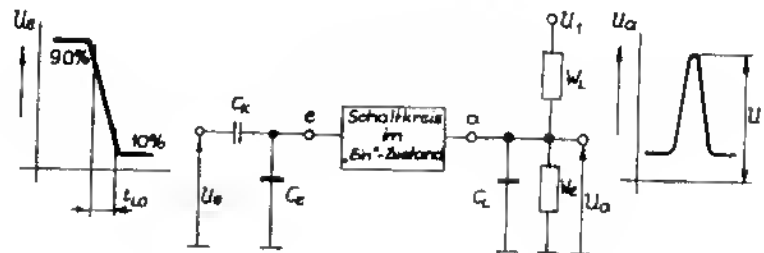
Koppelkapazität

C_K

Die angegebene Koppelkapazität soll ein Orientierungswert für die zulässige Kapazität zweier benachbarter Leitungen sein, wobei auf der einen ein LO-Spannungssprung mit der kleinsten systemeigenen Abfallzeit erfolgt, der kapazitiv auf die Nachbarleitung, die zum Eingang eines Schaltkreises führt, übertragen wird.

Um eindeutige und reproduzierbare Verhältnisse zu schaffen, wird der Wert für eine Koppelkapazität C_K in einer genau definierten Prüfschaltung angegeben, die von den Verhältnissen in einer Anlage oder in einem Gerät abweichen kann. Der angegebene C_K -Wert gilt im gesamten zulässigen Temperatur- und Betriebsspannungsbereich. Prüfkriterium ist der Spitzenwert des auftretenden Spannungsimpulses U , der nicht zum Umschalten eines nachfolgenden Schaltkreises führen darf. Dies ist immer gewährleistet, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\hat{U} \leq "0"_{\max} + U_{SO}$$



D1**NOR 3****51-332 ..**

Verwendung

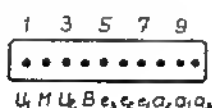
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \rightarrow \bar{a}$$

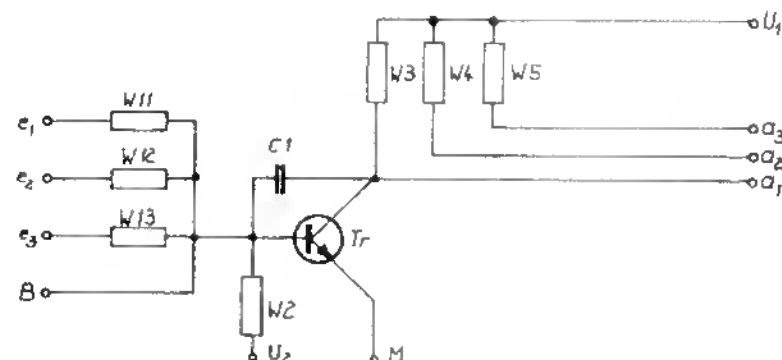
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_U$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{LSS}$$

$$I_2 \leq 0,1 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$"L" = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$"O" = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
3	51-33221	NOR 3 2	a_1	3
6	51-33231	NOR 3 3	$a_1 + a_2$	6
9	51-33241	NOR 3 4	$a_1 + a_3$	9
12	51-33251	NOR 3 5	$a_1 + a_2 + a_3$	12
18	51-33261	NOR 3 6	$F_{Las} > 12$ ist mit Widerstandsschalt- kreis 51-91211 realisierbar.	
24	51-33271	NOR 3 7		
36	51-33281	NOR 3 8		

Zusammenschalt-
bedingungen

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 15 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

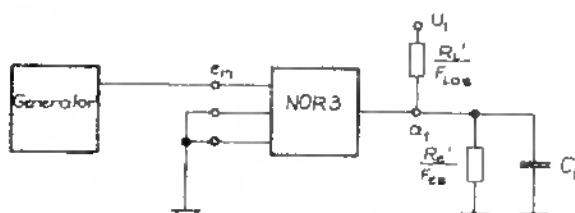
$$t_{OL} \leq 8 \text{ } \mu\text{s}$$

$$t_{LO} \leq 6,5 \text{ } \mu\text{s}$$

$$t_{VOL} \leq 6 \text{ } \mu\text{s}$$

$$t_{VLO} \leq 6 \text{ } \mu\text{s}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 8 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{LO} &= 6,5 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

Lastkapazität

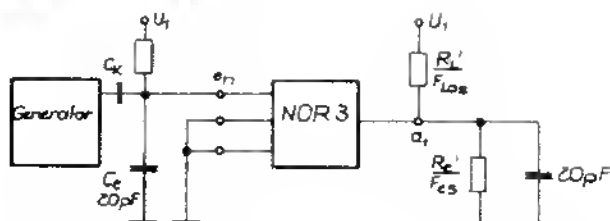
$$C_L = 70 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 200 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 2 \text{ } \mu\text{s} + 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Les} = F_{es} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D1**NOR 4****51-342 ..**

Verwendung

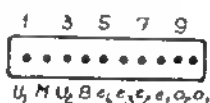
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \vee e_4 = \bar{a}$$

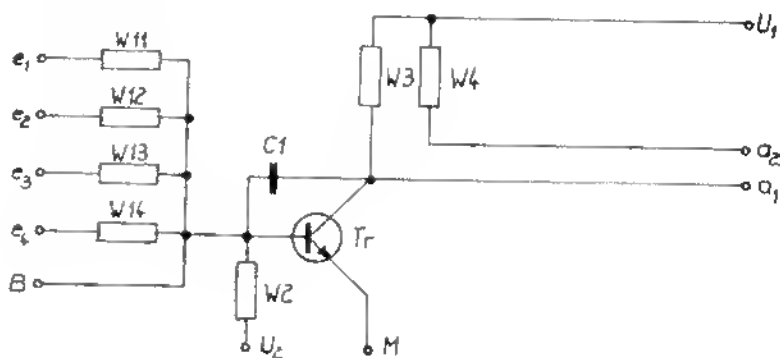
Abmessungen

Bauforn 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{LGS}$$

$$I_2 \leq 0,08 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$"L" = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$"0" = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der Ausgänge

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	51-34231	NOR 4 3	a_1	6
9	51-34241	NOR 4 4	$a_1 + a_2$	9
12	51-34251	NOR 4 5	$F_{Las} > 9$ ist mit Widerstandsschaltkreis 51-91211 realisierbar	
18	51-34261	NOR 4 6		
24	51-34271	NOR 4 7		
36	51-34281	NOR 4 8		

Zusammenschaltbedingungen

Einhaltung des "0"-Signals	$F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "L"-Signals	$F_0 \leq F_{Las}$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

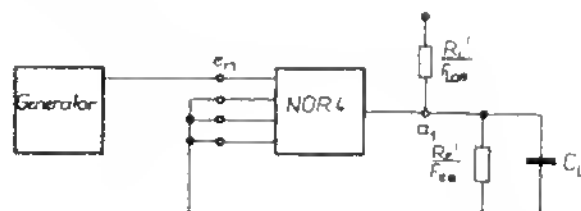
$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 15 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

$$\begin{aligned} t_{OL} &\leq 8 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{LO} &\leq 6,5 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{VOL} &\leq 6 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{VLO} &\leq 6 \text{ } \mu\text{s} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 8 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{LO} &= 6,5 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

Lastkapazität

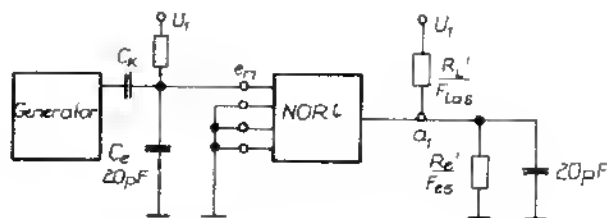
$$C_L = 70 \text{ pF} \cdot F_{Lss}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 200 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 2 \text{ } \mu\text{s} + 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{es} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D1

V-NOR

51-432..

Verwendung

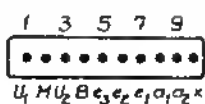
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \rightarrow \bar{a}$$

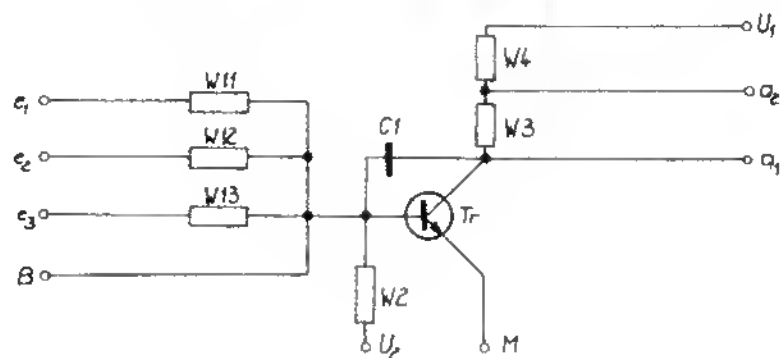
Abmessungen

Beuform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\alpha = \alpha_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}}$$

$$I_2 \leq 0,03 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{\text{SL}} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{\text{SO}} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 1$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der Ausgänge

Zusammenschaltbedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
3	51-43221	V-NOR 2	a_1	3
6	51-43231	V-NOR 3	$F_{Las} > 3$ ist mit Widerstandsschalt-	
9	51-43241	V-NOR 4	kreis 51-91211	
12	51-43251	V-NOR 5	realisierbar	
18	51-43261	V-NOR 6		

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
 Einhaltung des "L"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

$$f_A = \frac{1}{4 \tau_{VS}} \leq 15 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

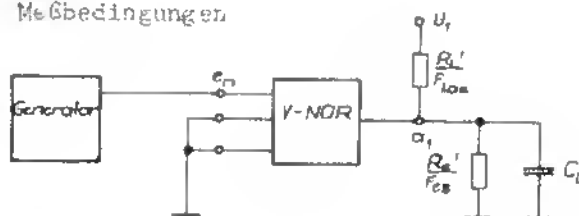
$$t_{OL} \leq 8 \mu\text{s}$$

$$t_{LO} \leq 6,5 \mu\text{s}$$

$$t_{VOL} \leq 6 \mu\text{s}$$

$$t_{VLO} \leq 6 \mu\text{s}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 8 \mu\text{s} - 0,2 \mu\text{s} \\ t_{LO} &= 6,5 \mu\text{s} - 0,2 \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}, t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}, t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

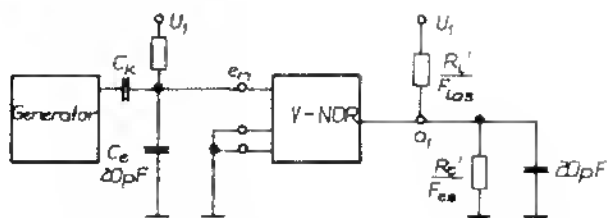
$$C_L = 70 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 100 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 2 \text{ } \mu\text{s} + 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{es} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C, Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C}$$

D 1

D-NOR

51-352..

Verwendung

Schaltkreis zur Realisierung von zwei ODER-Funktionen mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung der Signale.
Bei positivem Signalhub ergeben sich folgende Funktionen:

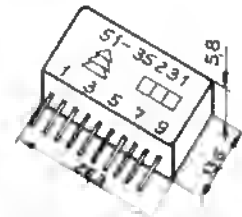
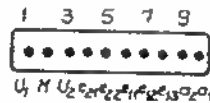
$$e_{11} \vee e_{12} \vee e_{13} \rightarrow \bar{a}_1$$

$$e_{21} \vee e_{22} \rightarrow \bar{a}_2$$

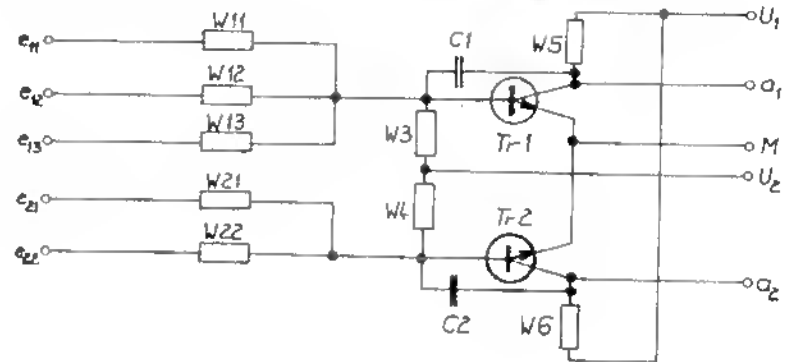
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_U$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{Laa}$$

$$I_2 \leq 0,20 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitaleststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der Ausgänge

Zusammenschaltbedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	51-35231	D-NOR 3	a_1	6
9	51-35241	D-NOR 4	a_2	9
12	51-35251	D-NOR 5	$F_{Las} > 6$ bzw. > 9 ist mit Widerstandsschaltkreis 51-91211 realisierbar	
18	51-35261	D-NOR 6		
24	51-35271	D-NOR 7		
36	51-35281	D-NOR 8		

angegeben wird das kleinere F_{La} der beiden Ausgänge

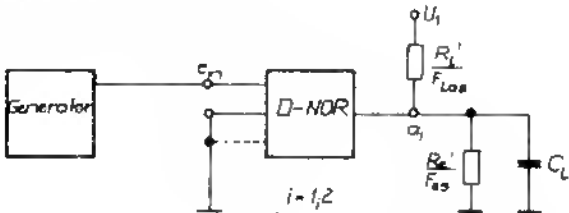
Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 15 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

$$\begin{aligned} t_{OL} &\leq 8 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{LO} &\leq 6,5 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{VOL} &\leq 6 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{VLO} &\leq 6 \text{ } \mu\text{s} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 8 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ t_{LO} &= 6,5 \text{ } \mu\text{s} - 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

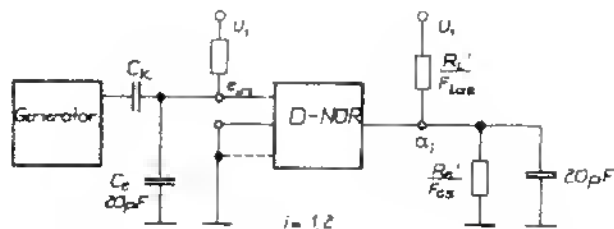
$$C_L = 70 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$C_K \leq 200 \text{ pF}$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 2 \text{ } \mu\text{s} + 0,2 \text{ } \mu\text{s}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$F_{Las} = F_{es} = F_{La}$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$

D1

D-V-NOR

51-452..

Verwendung

Schaltkreis zur Realisierung von zwei ODER-Funktionen mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung der Signale.
Bei positivem Signalhub ergeben sich folgende Funktionen:

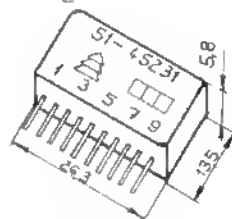
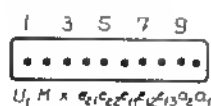
$$e_{11} \vee e_{12} \vee e_{13} \rightarrow \bar{a}_1$$

$$e_{21} \vee e_{22} \rightarrow \bar{a}_2$$

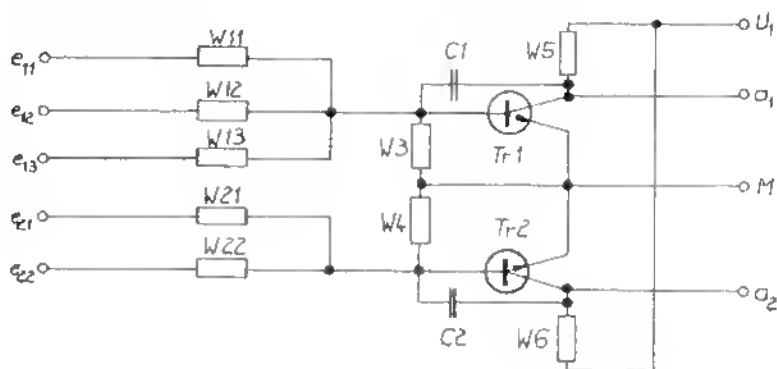
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_u$

Betriebsspannung

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{Lus}$$

Signalpegel

$$"L" = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$"0" = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 1$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

Zusammenschalt-
bedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	51-45231	D-V-NOR 3	a_1	4
9	51-45241	D-V-NOR 4	a_2	6
12	51-45251	D-V-NOR 5	$F_{Las} > 4$ bzw. > 6 ist mit Widerstands- schaltkreis 51-91211 realisierbar	
18	51-45261	D-V-NOR 6		

angegeben wird das kleinere
 F_{La} der beiden Ausgänge

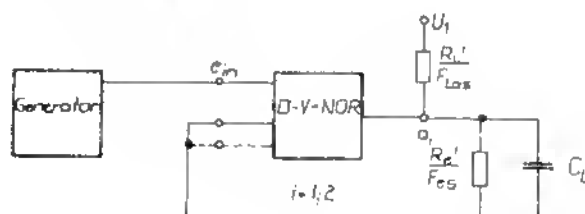
Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{La}$

$$f_A = \frac{1}{4 \tau_{VS}} \leq 15 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

$$\begin{aligned} t_{OL} &\leq 8 \mu\text{s} \\ t_{LO} &\leq 6,5 \mu\text{s} \\ t_{VOL} &\leq 6 \mu\text{s} \\ t_{VLO} &\leq 6 \mu\text{s} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 8 \mu\text{s} - 0,2 \mu\text{s} \\ t_{LO} &= 6,5 \mu\text{s} - 0,2 \mu\text{s} \\ U &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

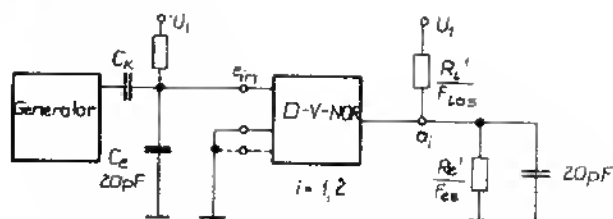
$$C_L = 70 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppalkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 100 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 2 \text{ } \mu\text{s} + 0,2 \text{ } \mu\text{s} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{es} = F_{Ls}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C}$$

D1

AS

51-81211

Verwendung

Abmessungen

Anschlußfolge

Stromlaufplan

Kenndaten

Betriebsspannung

Stromaufnahme

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

Zugfestigkeit der Anschlüsse

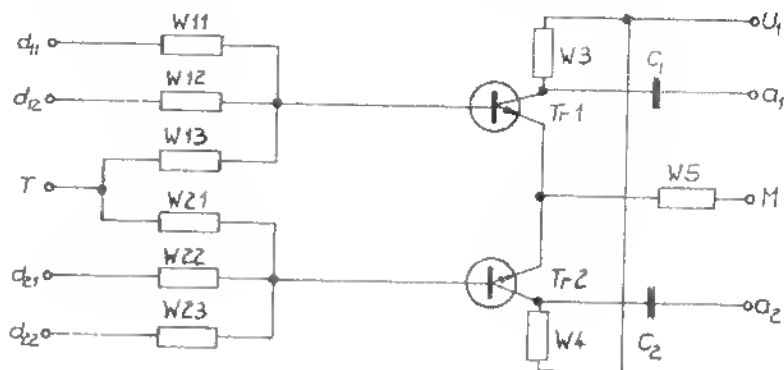
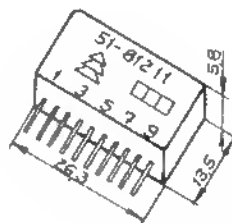
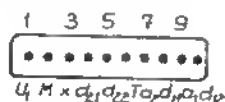
Schüttelfestigkeit

Klimaprüfklasse

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

Schaltkreis zur dynamischen Ansteuerung des D 1 - FFS (51-512..)

Bauform 5531



siehe D 1 - FF

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$I_1 \leq 4,1 \text{ mA}$$

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

0,5 kp pro Anschluß

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

555

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D 1

FFS

51-512..

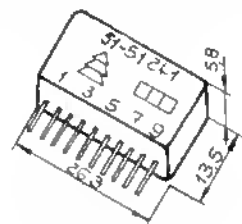
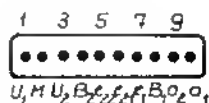
Verwendung

Nach externer Verbindung der Anschlüsse a_1 mit e_{21} bzw. e_{22} erhält man einen Schaltkreis zur Speicherung von digitalen Signalen (statisches Flip-Flop). In Zusammenschaltung mit dem D 1 - AS läßt sich ein dynamisch stellbares Flip-Flop aufbauen. Ohne die genannte Verbindung entspricht der Schaltkreis einer Folge-NOR-Schaltung (Verwendung entsprechend D 1 - NOR 3).

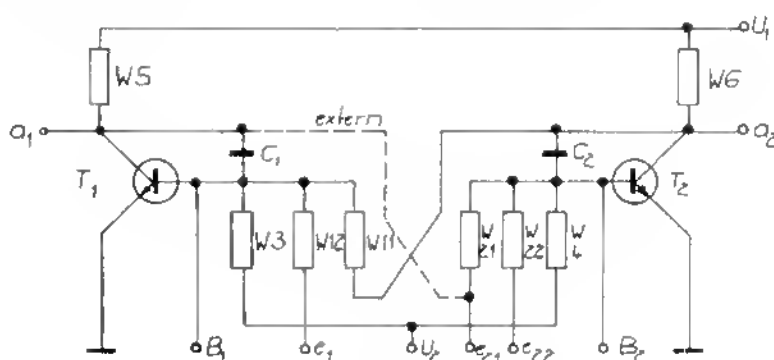
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Kenndaten

siehe D 1 - NOR 3 bei Verwendung als FFS und Folge-NOR

siehe D 1 - FF bei Verwendung als dynamisches Flip-Flop

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}1(2)} + 0,17 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}2(1)}$$

$$I_2 \leq 0,2 \text{ mA}$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	$F_{\text{Las}}^{1)}$
9	51-51241	FFS 4	a_1	9
12	51-51251	FFS 5	a_2	9
18	51-51261	FFS 6	$F_{\text{Las}} > 9$ ist mit Widerstandsschaltkreis 51-91211 realisierbar	
24	51-51271	FFS 7		
36	51-51281	FFS 8		

Anschaltung der Ausgänge

¹⁾ Bei innerer Verknüpfung ist zu beachten, daß

$$F_{\text{es}} = F_{\text{Las}} - 3 \text{ sein muß}$$

Mechanische und klima-
tische Daten

Wärmebelastung der
Anschlüsse

$\Delta \leq 290^{\circ} \text{ C}; \text{ Zeitdauer } \leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand

$\Delta_u = - 25^{\circ} \text{ C} \dots + 70^{\circ} \text{ C}$

D1

FF(AS+FFS)

51-812 11
51-512 ..

Verwendung

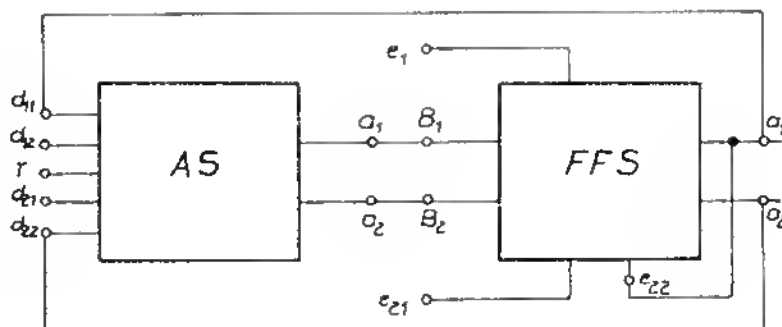
Das Flip-Flop ist für allgemeine Speicher- und Zähl-funktionen geeignet. Bei Verbinden der Anschlüsse gemäß unten genannter Zusammenschaltung erhält man ein zweiflankengesteuertes JK-Flip-Flop; der Kipp-vorgang erfolgt durch die OL-Flanke des Taktsignals. Der Abstand zwischen passiver Flanke (L→0) und aktiver Flanke (0→L) muß mindestens 10 µs betra-gen (bezogen auf Rechteckimpulse). Signalwechsel von 0→L an Bedingungsingängen zwischen passiver und aktiver Flanke ist verboten.

Wahrheitstabelle

d_{12}^n	d_{21}^n	a_1^{n+1}
0	0	\bar{a}^n
0	L	L
L	0	0
L	L	a^n

In den ersten beiden Spalten sind die Signalkombinationen an den Bedingungsingängen vor dem (n + 1)-ten Taktim-puls und in der dritten Spalte der Zustand am Ausgang a_1 nach dem (n + 1)-ten Takt dar-gestellt.

Zusammenschaltung



Statische Kenndaten

für $\bar{a} = \bar{a}_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 4,1 \text{ mA} + 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las1}(2)} + 0,17 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las2}(1)}$$

$$I_2 \leq 0,2 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$\begin{aligned} \text{an den Eingängen e} \quad U_{SO} &\geq 0,9 \text{ V} \\ U_{SL} &\geq 0,9 \text{ V} \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

Eingänge e $F_e = 3$
 Eingänge d $F_e = 1$
 Eingang T $F_e = 2$

Ausgangslastfaktoren

$F_{La} \geq 9$ (siehe D 1-FFS)

Zusammenschalt-
bedingungen

Einhaltung des "O"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$

Einhaltung des "L"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

Es ist zu beachten, daß auf Grund der inneren Ver-
knüpfungen

$F_{es} = F_{Las} - 4$ sein muß.

Dynamische Kenndaten

für $\mathcal{N} = \mathcal{N}_U$

Zählfrequenz

$f_Z \leq 50 \text{ kHz}$
bei Ansteuerung mit
Rechteckimpulsen

$f_Z \leq 15 \text{ kHz}$
bei Ansteuerung mit Flan-
ken der Baureihe D 1

Kippzeiten

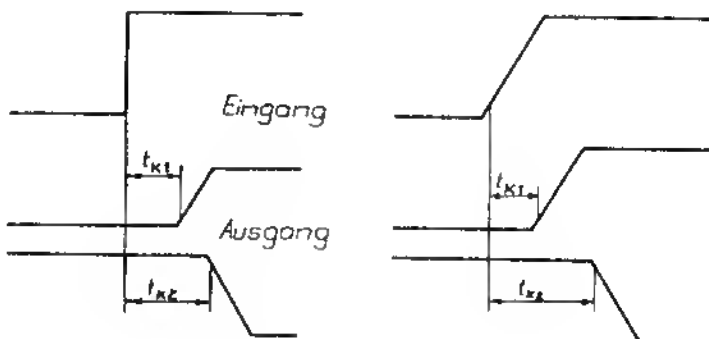
$t_{K1} \leq 1 \mu\text{s}$
 $t_{K2} \leq 5 \mu\text{s}$

$t_{K1} \leq 12 \mu\text{s}$
 $t_{K2} \leq 15 \mu\text{s}$

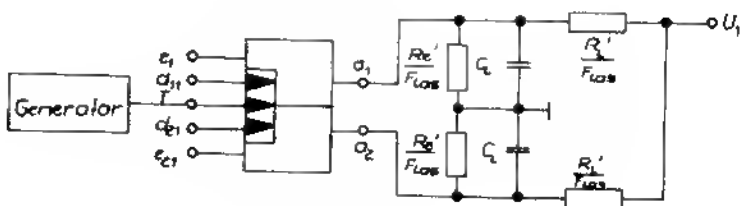
Schaltzeiten

$t_{OL} \leq 5 \mu\text{s}$
 $t_{LO} \leq 5 \mu\text{s}$

$t_{OL} \leq 9 \mu\text{s}$
 $t_{LO} \leq 6 \mu\text{s}$



Meßbedingungen



Generatorimpuls

$t_{OL} \leq 100 \text{ ns}$
 $t_{LO} \leq 100 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} + 0,1 \text{ V}$
 $f = 50 \text{ kHz}$
 Tastverhältnis 2 : 1

$t_{OL} = 12 \mu\text{s} - 0,5 \mu\text{s}$
 $t_{LO} = 8 \mu\text{s}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} + 0,1 \text{ V}$
 $f = 15 \text{ kHz}$
 Tastverhältnis 2 : 1

Lastkapazität

$$C_L \leq 70 \text{ pF} \cdot F_{\text{Las}}$$

Koppelkapazität

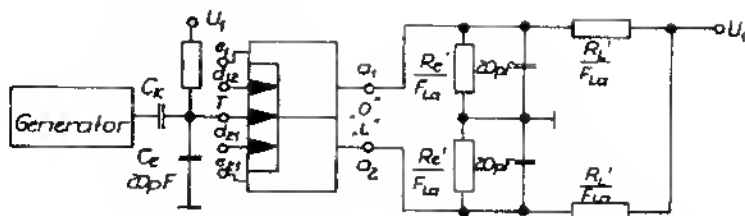
Eingänge e

$$C_K \leq 200 \text{ pF}$$

Eingänge d und T

$$C_K \leq 100 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 2 \mu\text{s} + 0,2 \mu\text{s}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$
 $f = 10 \text{ kHz}$
Testverhältnis 2 : 1

Kriterium: Das Flip-Flop darf nicht kippen.

Alle anderen Eingänge werden analog geprüft.

Eingänge B
des FFS

Die Basisanschlüsse des FFS sind besonders stör-empfindlich und daher auf kürzestem Wege mit den Ausgängen des AS zu verbinden. Es ist eine Koppelkapazität von ca. 5 pF zulässig.

D 1**WS****51-91211**

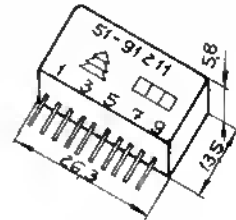
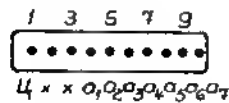
Verwendung

Schaltkreis zur Realisierung der erforderlichen Lastwiderstände der NOR-Schaltkreise der Baureihen D 1 und D 11

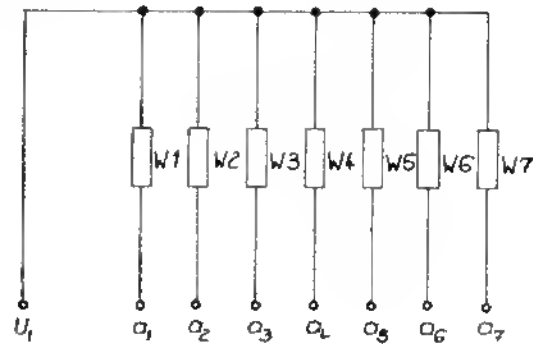
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_U$

Betriebsspannung

 $U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$

Stromaufnahme

 $I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{Lag}$

Einheitslaststrom

 $I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$

Anschaltung der Ausgänge

Anschaltung der Ausgänge	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇
Anzahl der W _L '	12	4	4	2	2	3	4

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

 $\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$ Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

 $\vartheta_U = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$

D 11**NOR 3****62-332..**

Verwendung

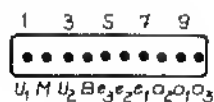
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Singalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \rightarrow \bar{a}$$

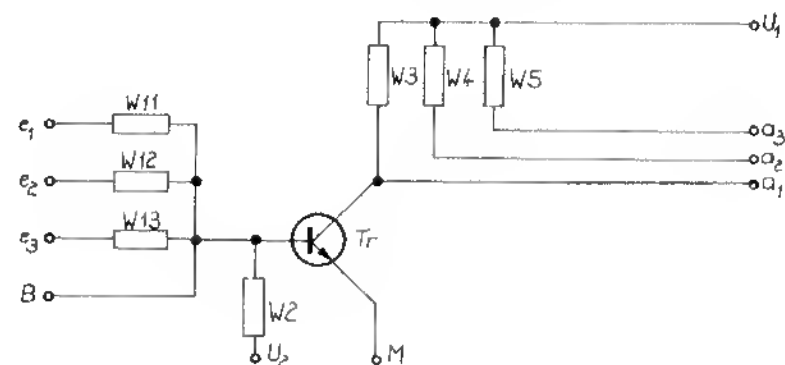
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}}$$

$$I_2 \leq 0,1 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"O"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsebstände

$$U_{\text{SL}} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{\text{SO}} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

Zusammenschalt-
bedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
3	62-33221	NOR 3 2	a_1	3
6	62-33231	NOR 3 3	$a_1 + a_2$	6
9	62-33241	NOR 3 4	$a_1 + a_3$	9
12	62-33251	NOR 3 5	$a_1 + a_2 + a_3$	12
18	62-33261	NOR 3 6	F_{Las} 12 ist mit	
24	62-33271	NOR 3 7	Widerstandaschalt-	
36	62-33281	NOR 3 8	kreis 51-91211	
			realisierbar	

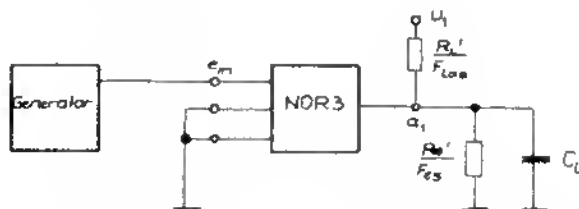
Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
 Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{C} \pm 5 \text{ grad}$ und Nennspannungen

$$\begin{aligned} t_{OL} &\leq 820 \text{ ns} \\ t_{LO} &\leq 410 \text{ ns} \\ t_{VOL} &\leq 620 \text{ ns} \\ t_{VLO} &\leq 390 \text{ ns} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 820 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 410 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

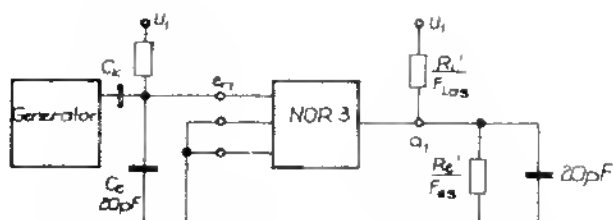
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\mathcal{V} = \mathcal{V}_u$

$$C_K \leq 40 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{\text{Las}} = F_{\text{es}} = F_{\text{La}}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$t_{\text{в}} = -25^{\circ} \text{ C} \dots +70^{\circ} \text{ C}$$

<i>D 11</i>	<i>NOR 4</i>	<i>62-342..</i>
-------------	--------------	-----------------

Verwendung

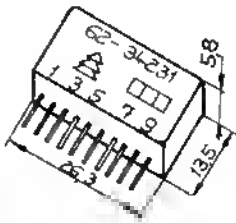
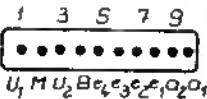
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \vee e_4 \rightarrow \bar{a}$$

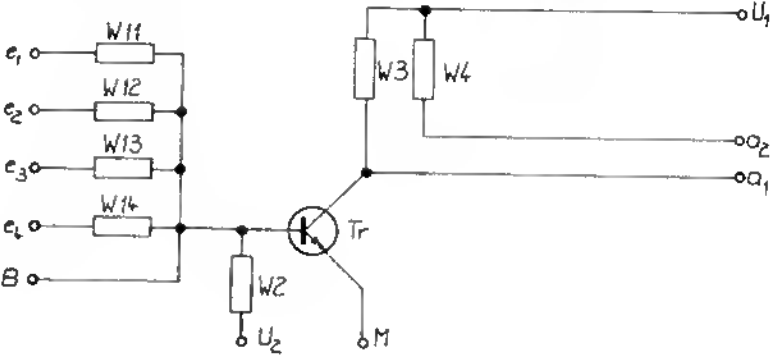
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Statische Kenndaten

für $\vartheta = \vartheta_U$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$
$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{Las}$$
$$I_2 \leq 0,08 \text{ mA}$$

Signalpegel

"L" = 7 V ... 12,6 V
"0" = 0 V ... 0,5 V

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$
$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der Ausgänge

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	62-34231	NOR 4 3	a_1	6
9	62-34241	NOR 4 4	$a_1 + a_2$	
12	62-34251	NOR 4 5	$F_{Les} > 9$ ist mit	
18	62-34261	NOR 4 6	Widerstandsschalt-	
24	62-34271	NOR 4 7	kreis 51-91211	
36	62-34281	NOR 4 8	realisierbar	

Zusammenschaltbedingungen

$$\begin{aligned} \text{Einhaltung des "0"-Signals} & F_{Las} \leq F_{Le} \\ \text{Einhaltung des "1"-Signals} & F_{es} \leq F_{Les} \end{aligned}$$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\theta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

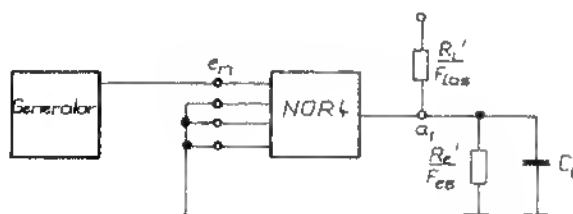
$$t_{OL} \leq 820 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 410 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 620 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 390 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 820 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 410 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ U &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} & F_{es} = F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} & F_{es} = F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

Lestkapazität

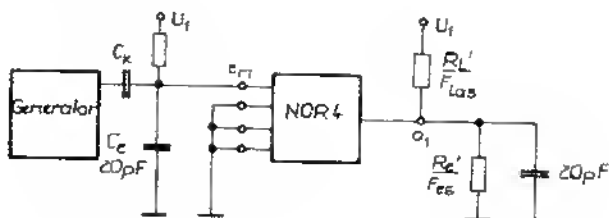
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$C_K \leq 40 \text{ pF}$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$F_{Las} = F_{es} = F_{La}$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$

D 11**V-NOR****62-432..**

Verwendung

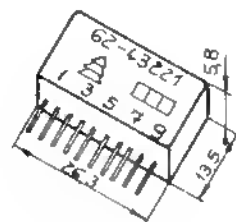
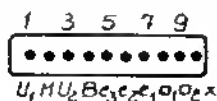
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \rightarrow \bar{a}$$

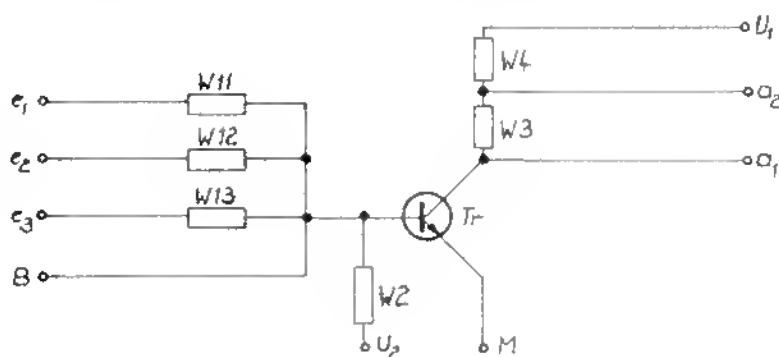
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\mathcal{N} = \mathcal{N}_U$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{LBS}$$

$$I_2 \leq 0,03 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"O"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 1$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

Zusammenschalt-
bedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
3	62-43221	V-NOR 2	a_1	3
6	62-43231	V-NOR 3	$F_{Las} > 3$ ist mit	
9	62-43241	V-NOR 4	Widerstandsschalt-	
12	62-43251	V-NOR 5	kreis 51-91211	
18	62-43261	V-NOR 6	realisierbar	

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

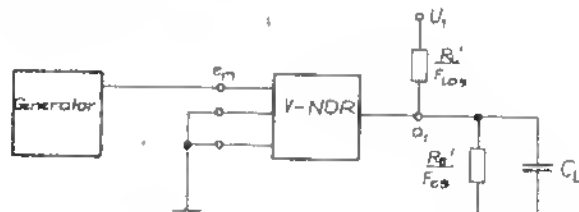
$$t_{OL} \leq 820 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 410 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 620 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 390 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{OL} = 820 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$
 $t_{LO} = 410 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

für $t_{OL}; t_{VLO}$ $F_{es} = F_{Las} = F_{Las \text{ min}}$
für $t_{LO}; t_{VOL}$ $F_{es} = F_{Las} = F_{La}$

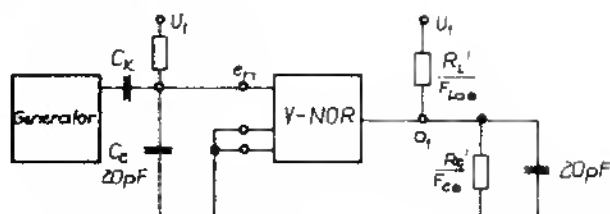
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 30 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$P_{Las} = P_{es} = P_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D11

D-NOR

62-352..

Verwendung

Schaltkreis zur Realisierung von zwei ODER-Funktionen mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung der Signale.
Bei positivem Signalhub ergeben sich folgende Funktionen:

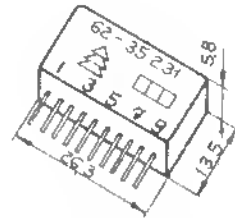
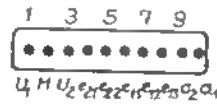
$$e_{11} \vee e_{12} \vee e_{13} \rightarrow \bar{a}_1$$

$$e_{21} \vee e_{22} \rightarrow \bar{a}_2$$

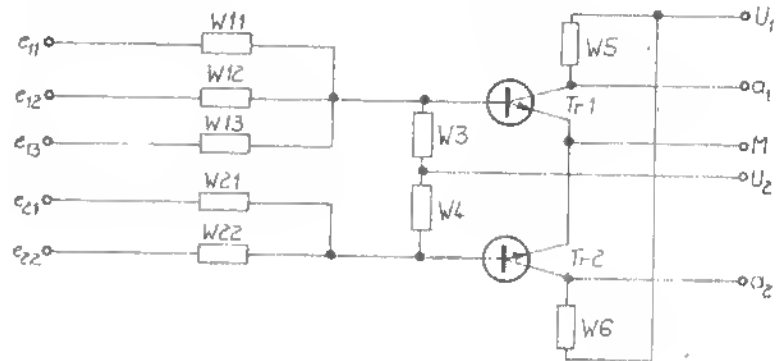
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\beta = \beta_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{Lss}$$

$$I_2 \leq 0,20 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{SL} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 3$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	62-35234	D-NOR 3	a_1	6
9	62-35244	D-NOR 4	a_2	9
12	62-35254	D-NOR 5	$F_{Las} > 6$ bzw. > 9	
18	62-35264	D-NOR 6	ist mit Widerstands-	
24	62-35274	D-NOR 7	schaltkreis 51-91211	
36	62-35284	D-NOR 8	realisierbar	

angegeben wird das kleinere
 F_{La} der beiden Ausgänge

Zusammenschalt-
bedingungen

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Les}$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

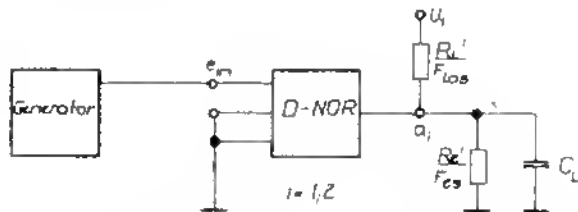
$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ Grd}$ und Nennspannungen

$$\begin{aligned} t_{OL} &\leq 820 \text{ ns} \\ t_{LO} &\leq 410 \text{ ns} \\ t_{VOL} &\leq 620 \text{ ns} \\ t_{VLO} &\leq 390 \text{ ns} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 820 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 410 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Le} \end{aligned}$$

Lastkapazität

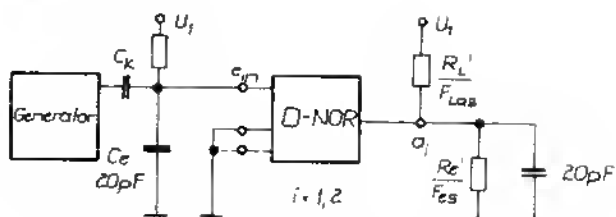
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 40 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{Es} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D11

D-V-NOR

62-452..

Verwendung

Schaltkreis zur Realisierung von zwei ODER-Funktionen mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung der Signale.
Bei positivem Signalhub ergeben sich folgende Funktionen:

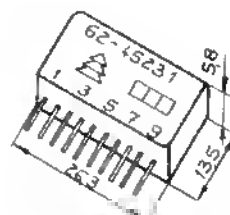
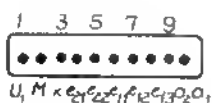
$$e_{11} \vee e_{12} \vee e_{13} \rightarrow \bar{a}_1$$

$$e_{21} \vee e_{22} \rightarrow \bar{a}_2$$

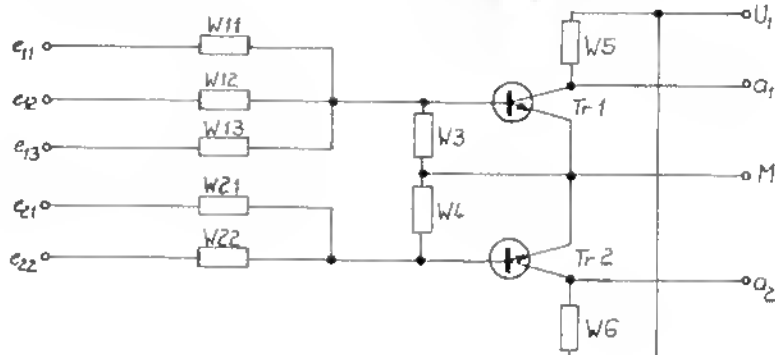
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Statische Keundaten

für $\bar{a} = \bar{a}_U$

Betriebsspannung

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{\text{SL}} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{\text{SO}} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e' \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

$$F_e = 1$$

Ausgangslastfaktoren

Anschaltung der
Ausgänge

Zusammenschalt-
bedingungen

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

Schaltzeiten

Lastkapazität

F_{La}	Codierung	Arbeits- bezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	F_{Las}
6	62-45231	D-V-NOR 3	a_1	4
9	62-45241	D-V-NOR 4	a_2	6
12	62-45251	D-V-NOR 5	$F_{Las} > 4$ bzw. > 6 ist mit Widerstands- schaltkreis 51-91211 realisierbar	
18	62-45261	D-V-NOR 6		

angegeben wird das kleinere
 F_{La} der beiden Ausgänge

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$

$$f_A = \frac{1}{4 \cdot t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

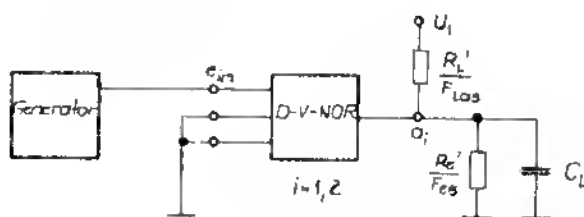
$$t_{OL} \leq 820 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 410 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 620 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 390 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 820 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 410 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{Las \text{ min}} \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} &= F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

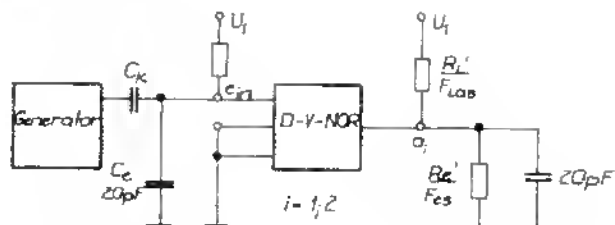
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppe lkapazität

für $\mathcal{G} = \mathcal{G}_u$

$$C_K \leq 30 \text{ pF}$$

Meßbedingungen


$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{\text{Las}} = F_{\text{es}} = F_{\text{La}}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmelastung der Anschlüsse

$T \leq 290^{\circ} \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$T_{\text{H}} = -25^{\circ} \text{ C} \dots + 70^{\circ} \text{ C}$$

D 11**AS****62-81211**

Verwendung

Abmessungen

Anschlußfolge

Stromlaufplan

Kenndaten

Betriebsspannung

Stromaufnahme

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

Zugfestigkeit der Anschlüsse

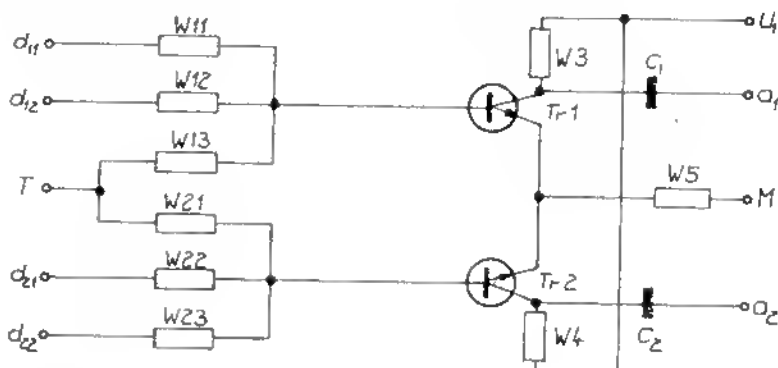
Schüttelfestigkeit

Klimaprüfklasse

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

Schaltkreis zur dynamischen Ansteuerung des D 11 - FPS (62-512..)

Bauform 5531



siehe D 11 - FF

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$I_1 \leq 4,1 \text{ mA}$$

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

0,5 kp pro Anschluß

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

555

$$\vartheta_u = -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$$

D 11**FFS****62-512..**

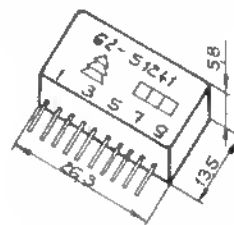
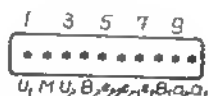
Verwendung

Nach externer Verbindung der Anschlüsse a_1 mit e_{21} bzw. e_{22} erhält man einen Schaltkreis zur Speicherung von digitalen Signalen (statisches Flip-Flop). In Zusammenschaltung mit dem D 11 - AS läßt sich ein dynamisch stellbares Flip-Flop aufbauen. Ohne die genannte Verbindung entspricht der Schaltkreis einer Folge-NOR-Schaltung (Verwendung entsprechend D 11 - NOR 3).

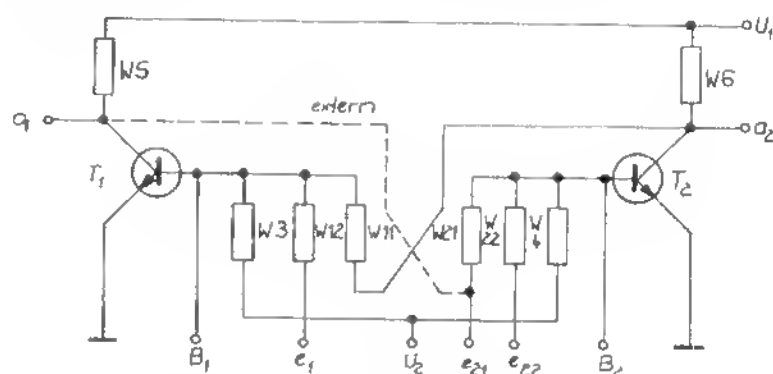
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Kenndaten

siehe D 11 - NOR 3 bei Verwendung als FFS und Folge-NOR

siehe D 11 - FF bei Verwendung als dynamisches Flip-Flop

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}1(2)} + 0,17 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}2(1)}$$

$$I_2 \leq 0,2 \text{ mA}$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung	Anschaltung der Ausgänge	$F_{\text{Las}}^{1)}$
9	62-51241	FFS 4	a_1	9
12	62-51251	FFS 5	a_2	9
18	62-51261	FFS 6	$F_{\text{Las}} > 9$ ist mit Widerstandsschaltkreis 51-91211 realisierbar	
24	62-51271	FFS 7		
36	62-51281	FFS 8		

Anschaltung der Ausgänge

¹⁾ Bei innerer Verknüpfung ist zu beachten, daß

$$F_{\text{es}} = F_{\text{Las}} - 3 \quad \text{sein muß}$$

Mechanische und klima-
tische Daten

Wärmebelastung der
Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^{\circ} \text{ C}$, Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

555

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand

$\vartheta_u = - 25^{\circ} \text{ C} \dots + 70^{\circ} \text{ C}$

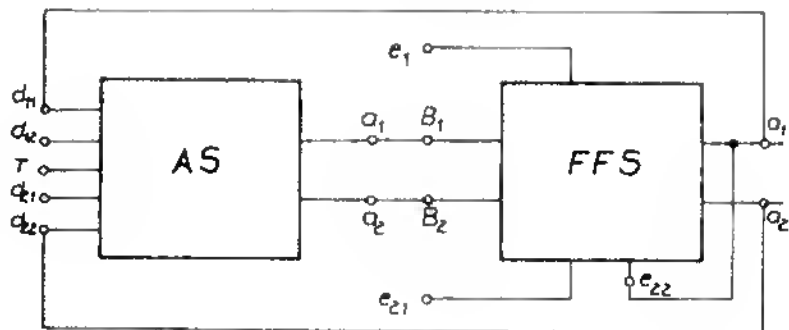
D11**FF(AS+FFS)****62-81211**
62-512..**Verwendung**

Das Flip-Flop ist für allgemeine Speicher- und Zähl-funktionen geeignet. Bei Verbinden der Anschlüsse gemäß unten genannter Zusammenschaltung erhält man ein zweiflankengesteuertes JK-Flip-Flop; der Kipp-vorgang erfolgt durch die OL-Flanke des Taktsignals. Der Abstand zwischen passiver Flanke ($L \rightarrow 0$) und aktiver Flanke ($0 \rightarrow L$) muß mindestens $1 \mu s$ betragen (bezogen auf Rechteckimpulse). Signalwechsel von $0 \rightarrow L$ an Bedingungs-eingängen zwischen passiver und aktiver Flanke ist verboten.

Wahrheitstabelle

d_{12}^n	d_{21}^n	a_1^{n+1}
0	0	\bar{a}^n
0	L	L
L	0	0
L	L	a^n

In den ersten beiden Spalten sind die Signalkombinationen an den Bedingungs-eingängen vor dem $(n+1)$ -ten Taktimpuls und in der dritten Spalte der Zustand am Ausgang a_1 nach dem $(n+1)$ -ten Takt dargestellt.

Zusammenschaltung**Statische Kenndaten**für $\bar{S} = \bar{S}_0$ **Betriebsspannungen**

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 5 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 5 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 4,1 \text{ mA} + 0,53 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las1}(2)} + 0,17 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las2}(1)}$$

$$I_2 \leq 0,2 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 7 \text{ V} \dots 12,6 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V}$$

Sicherheitsabstände

$$\text{an den Eingängen e} \quad U_{\text{SO}} \geq 0,9 \text{ V}$$

$$U_{\text{SL}} \geq 0,9 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L \leq 0,53 \text{ mA}$$

Einheitseingangsstrom

$$I_e \leq 0,17 \text{ mA}$$

Eingangsfaktor

Eingänge e $F_e = 3$
 Eingänge d $F_e = 1$
 Eingang T $F_e = 2$

Ausgangslastfaktoren

$F_{La} \geq 9$ (siehe D 11-FPS)

Zusammenschalt-
bedingungen

Einhaltung des "0"-Signals $F_{Las} \leq F_{La}$
 Einhaltung des "1"-Signals $F_{es} \leq F_{Las}$
 Es ist zu beachten, daß auf Grund der inneren Ver-
 knüpfungen $F_{es} = F_{Las} - 4$ sein muß.

Dynamische Kenndaten

für $\mathcal{J} = \mathcal{J}_U$

Zählfrequenz

$f_Z \leq 500$ kHz
 bei Ansteuerung mit
 Rechteckimpulsen

$f_Z \leq 200$ kHz
 bei Ansteuerung mit Flan-
 ken der Baureihe D 11

Kippzeiten

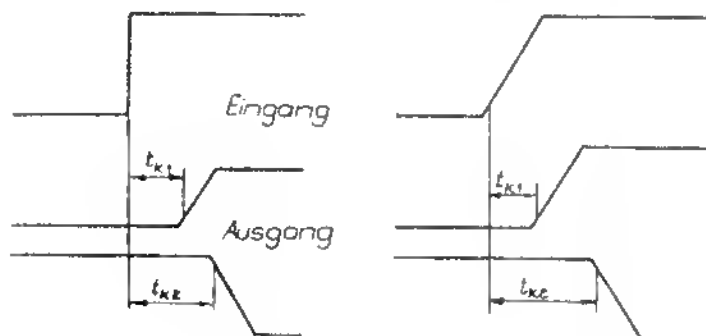
$t_{K1} \leq 0,5 \mu s$
 $t_{K2} \leq 1 \mu s$

$t_{K1} \leq 2 \mu s$
 $t_{K2} \leq 2 \mu s$

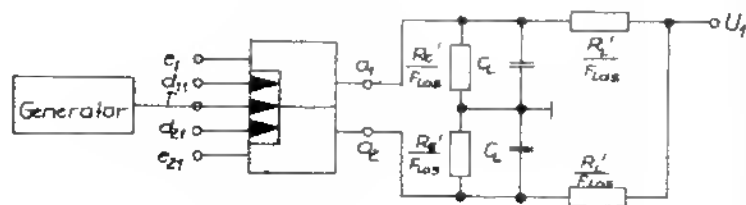
Schaltzeiten

$t_{OL} \leq 0,3 \mu s$
 $t_{LO} \leq 0,3 \mu s$

$t_{OL} \leq 0,7 \mu s$
 $t_{LO} \leq 0,4 \mu s$



Meßbedingungen



Generatorimpuls

$t_{OL} \leq 10$ ns

$t_{OL} = 1 \mu s$

$t_{LO} \leq 10$ ns

$t_{LO} = 500$ ns

$\hat{U} = 7,5$ V - 0,1 V

$\hat{U} = 7,5$ V - 0,1 V

$f = 500$ kHz

$f = 200$ kHz

Testverhältnis 2 : 1

Testverhältnis 2 : 1

Lastkapazität

$$C_L \leq 20 \text{ pF} \cdot F_{Las}$$

Koppelkapazität

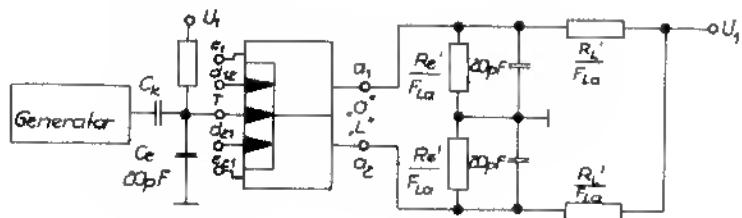
Eingänge e

$$C_K \leq 50 \text{ pF}$$

Eingänge d und T

$$C_K \leq 50 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 50 \text{ ns} + 5 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$
 $f = 100 \text{ kHz}$
 Tastverhältnis 2 : 1

Kriterium: Das Flip-Flop darf nicht kippen.

Alle anderen Eingänge werden analog geprüft.

Eingänge B
des FFS

Die Basisanschlüsse des FFS sind besonders stör-empfindlich und daher auf kürzestem Wege mit den Ausgängen des AS zu verbinden. Es ist eine Koppelkapazität von ca. 5 pF zulässig.

D2

N

61-112..

Verwendung

Der Schaltkreis liefert an seinem Ausgang die inverse Funktion zu der am Eingang anliegenden Funktion bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.

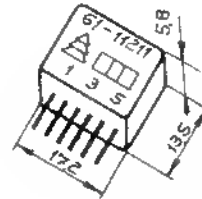
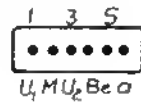
Bei positivem Signalhub gilt:

$$e \rightarrow \bar{a}$$

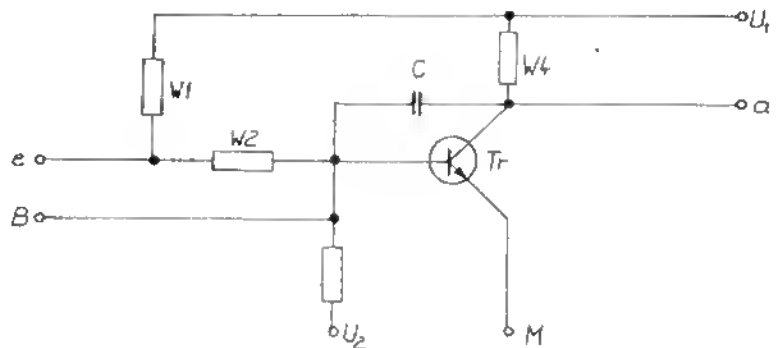
Abmessungen

Bauform 5331

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\mathcal{F} = \mathcal{F}_u$

Betriebsspannungen

$$\begin{aligned} U_1 &= 12 \text{ V} \pm 10 \% \\ U_2 &= -4 \text{ V} \pm 10 \% \end{aligned}$$

Stromaufnahme

$$\begin{aligned} I_1 &\leq 5,5 \text{ mA} \\ I_2 &\leq 0,5 \text{ mA} \end{aligned}$$

Signalpegel

$$\begin{aligned} \text{"L"} &= 6,5 \text{ V} \dots 13,2 \text{ V} \\ \text{"0"} &= 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V ohne Diodenverknüpfung} \\ \text{"0"} &= 0,6 \text{ V} \dots 1,3 \text{ V mit Diodenverknüpfung} \end{aligned}$$

Sicherheitsabstände

$$\begin{aligned} U_{SL} &\geq 0,8 \text{ V} \\ U_{SO} &\geq 0,8 \text{ V} \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	61-11211	N 1
3	61-11221	N 2
6	61-11231	N 3
9	61-11241	N 4
12	61-11251	N 5
18	61-11261	N 6

Zusammenschaltbedingungen

$\Sigma F_{Le} \leq F_{La}$
Schaltkreis ist mit NOR 61-342.. zusammenschaltbar.

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

$$f_A \leq \frac{1}{4 \tau_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} \pm 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

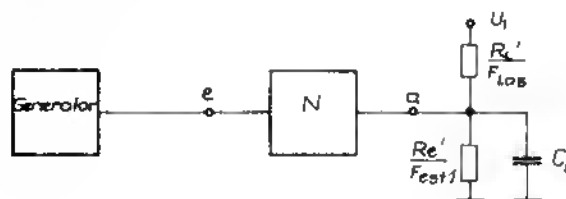
$$t_{OL} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 500 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\text{Generatorimpuls } t_{OL} = 500 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$$

$$t_{LO} = 500 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$$

$$\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} = F_{Las} = 1$$

$$\text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} = F_{Las} = F_{La}$$

Lastkapazität

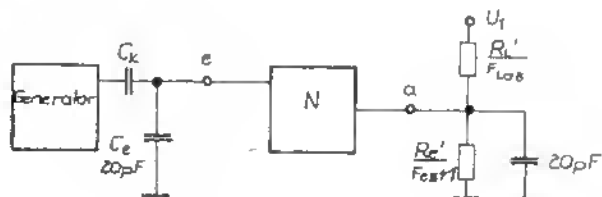
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot (F_{Las} + 1)$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$C_K \leq 50 \text{ pF}$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 100 \text{ ns} + 10 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$$P_{es} = P_{Las} = P_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C}$
 $= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$ (bei red. Kenndaten)

D2**NOR****61-342..**

Verwendung

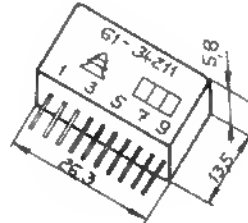
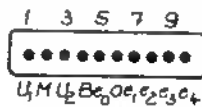
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee \dots \vee e_n \rightarrow \bar{a}$$

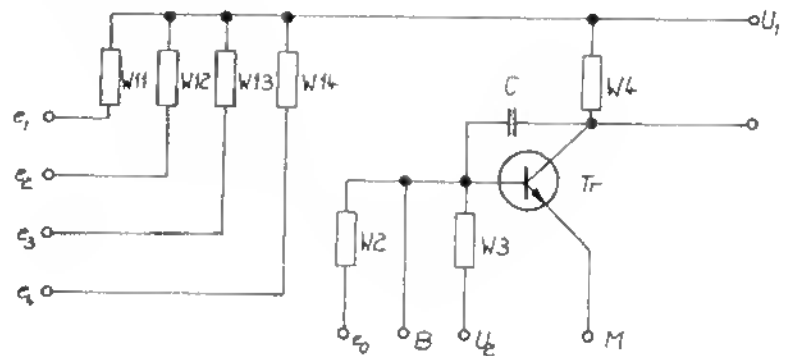
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\bar{a} = \bar{a}_U$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 3,5 \text{ mA} \cdot F_{\text{Les}} + 2 \text{ mA}$$

$$I_2 \leq 0,5 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$^{\text{L}} = 6,5 \text{ V} \dots 13,2 \text{ V}$$

$$^{\text{O}} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V ohne Diodenverknüpfung}$$

$$^{\text{O}} = 0,6 \text{ V} \dots 1,3 \text{ V mit Diodenverknüpfung}$$

Sicherheitsebatände

$$U_{\text{SL}} \geq 0,8 \text{ V}$$

$$U_{\text{SO}} \geq 0,8 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_{\text{L}}' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{\text{Le}} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	61-34211	NOR 1
3	61-34221	NOR 2
6	61-34231	NOR 3
9	61-34241	NOR 4
12	61-34251	NOR 5
18	61-34261	NOR 6

Zusammenschalt-
bedingungen

$\sum F_{Le} \leq F_{La}$
Schaltkreis ist mit Negator 61-112.. zusammenschalt-
bar

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 200 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

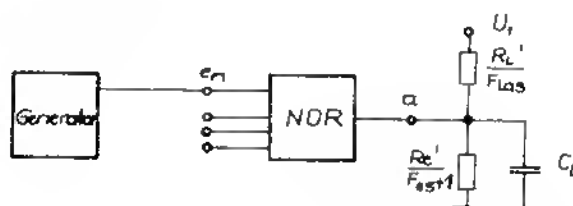
$$t_{OL} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 500 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL} &= 500 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 500 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} = F_{Las} = 1$$

$$\text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} = F_{Las} = F_{Le}$$

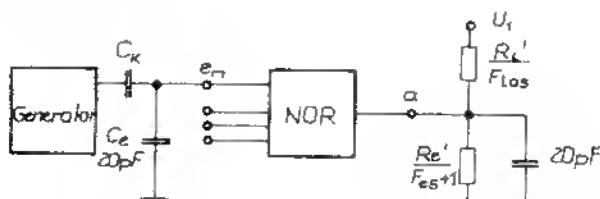
Lastkapazität

$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot (F_{Las} + 1)$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$
 $C_K \leq 50 \text{ pF}$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 100 \text{ ns} + 10 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$F_{es} = F_{Las} = F_{La}$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C}$
 $= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$ (bei red. Kenndaten)

D2	NS	63-112..
----	----	----------

Verwendung

Der Schaltkreis liefert an seinem Ausgang die inverse Funktion zu der am Eingang anliegenden Funktion bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.

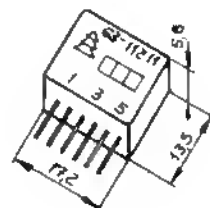
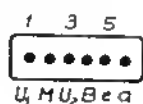
Bei positivem Signalhub gilt:

$$e \rightarrow \bar{a}$$

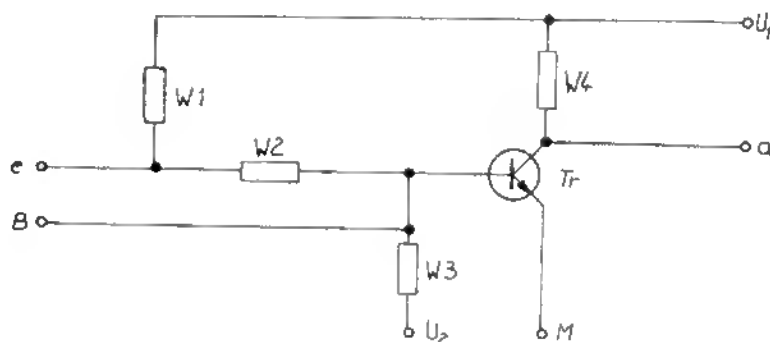
Abmessungen

Bauform 5331

Anschlußfolge



Stromlaufplan



Statische Kenndaten

für $\mathcal{Q} = \mathcal{Q}_U$

Betriebsspannungen

$$\begin{aligned} U_1 &= 12 \text{ V} \pm 10 \% \\ U_2 &= -4 \text{ V} \pm 10 \% \end{aligned}$$

Stromaufnahme

$$\begin{aligned} I_1 &\leq 5,5 \text{ mA} \\ I_2 &\leq 0,5 \text{ mA} \end{aligned}$$

Signalpegel

$$\begin{aligned} \text{"L"} &= 6,5 \text{ V} \dots 13,2 \text{ V} \\ \text{"0"} &= 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V ohne Diodenverknüpfung} \\ \text{"0"} &= 0,6 \text{ V} \dots 1,3 \text{ V mit Diodenverknüpfung} \end{aligned}$$

Sicherheitsabstände

$$\begin{aligned} U_{SL} &\geq 0,8 \text{ V} \\ U_{SO} &\geq 0,8 \text{ V} \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Ausgangsleistungsfaktor

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	63-11211	NS 1
3	63-11221	NS 2
6	63-11231	NS 3
9	63-11241	NS 4
12	63-11251	NS 5
18	63-11261	NS 6

Zusammenschaltbedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{La}$$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

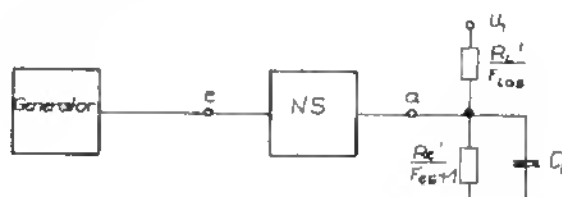
$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 800 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

$t_{OL} \leq 150 \text{ ns}$
 $t_{LO} \leq 150 \text{ ns}$
 $t_{VOL} \leq 150 \text{ ns}$
 $t_{VLO} \leq 150 \text{ ns}$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{OL} = 150 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$
 $t_{LO} = 150 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

für $t_{OL}; t_{VLO}$ $F_{es} = F_{Las} = 1$
 für $t_{LO}; t_{VOL}$ $F_{es} = F_{Las} = F_{La}$

Lastkapazität

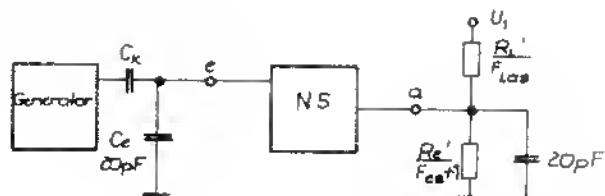
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot (F_{Las} + 1)$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$C_K \leq 20 \text{ pF}$

Meßbedingungen



Generatorsimpuls $t_{LO} = 30 \text{ ns} + 5 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$

Ausgangsbeschaltung

$F_{es} = F_{Las} = F_{La}$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}$; Zeitdauer $\leq 4 \text{ s}$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$\vartheta_u = +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C}$
 $= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C}$ (bei red. Kenndaten)

D2**NORS****63-342..**

Verwendung

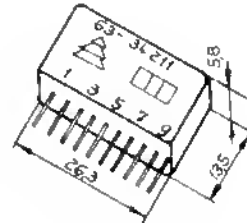
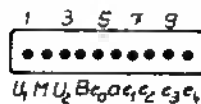
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee \dots \vee e_n \rightarrow \bar{a}$$

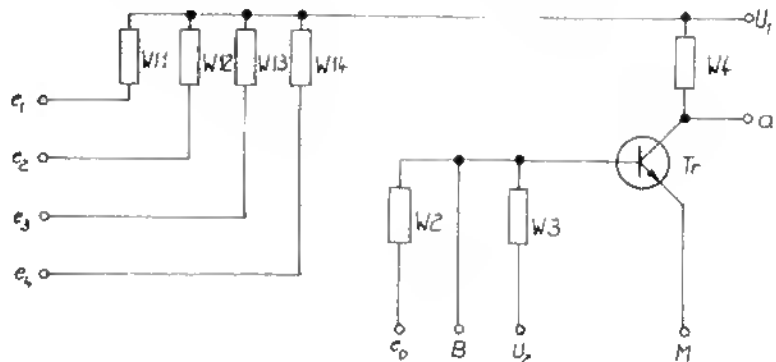
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\vartheta = \vartheta_u$

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 3,5 \text{ mA} \cdot F_{\text{Las}} + 2 \text{ mA}$$

$$I_2 \leq 0,5 \text{ mA}$$

Signalpegel

$$\text{"L"} = 6,5 \text{ V} \dots 13,2 \text{ V}$$

$$\text{"0"} = 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V ohne Diodenverknüpfung}$$

$$\text{"0"} = 0,6 \text{ V} \dots 1,3 \text{ V mit Diodenverknüpfung}$$

Sicherheitsabstände

$$U_{\text{SL}} \geq 0,8 \text{ V}$$

$$U_{\text{SO}} \geq 0,8 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangsleistfaktor

$$F_{\text{Lo}} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	63-34211	NOR S 1
3	63-34221	NOR S 2
6	63-34231	NOR S 3
9	63-34241	NOR S 4
12	63-34251	NOR S 5
18	63-34261	NOR S 6

Zusammenschalt-
bedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{La}$$

Dynamische Kenndaten

Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 800 \text{ kHz}$$

Schaltzeiten

für $\vartheta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

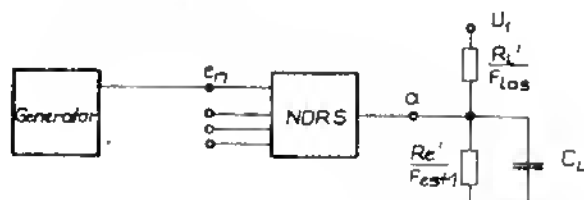
$$t_{OL} \leq 150 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 150 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 150 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 150 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\text{Generatorimpuls } t_{OL} = 150 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$$

$$t_{LO} = 150 \text{ ns} - 20 \text{ ns}$$

$$\hat{U} = 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\text{für } t_{OL}; t_{VLO} \quad F_{es} = F_{Las} = 1$$

$$\text{für } t_{LO}; t_{VOL} \quad F_{es} = F_{Les} = F_{La}$$

Lastkapazität

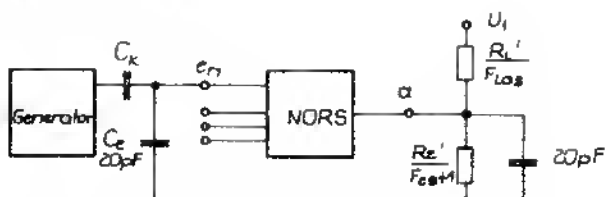
$$C_L = 20 \text{ pF} \cdot (F_{Las} + 1)$$

Koppelkapazität

für $\vartheta = \vartheta_u$

$$C_K \leq 20 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 30 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{es} = F_{Ls} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C} \\ &= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C (bei red. Kenndaten)} \end{aligned}$$

D2

IG

63-812..

Verwendung

Schaltkreis zur Ausblendung von Impulsen des Takt-signales.
Bei positiver Logik gilt:

$$\bar{e}_V \vee e_T \rightarrow a$$

Die Wirkung eines Signalwechsels am Vorbereitungseingang kann durch wahlweisen Einbau eines Kondensators zwischen e_1 und Masse verzögert werden.

Das Impulsgatter kann auch als negierendes Siebglied verwendet werden.

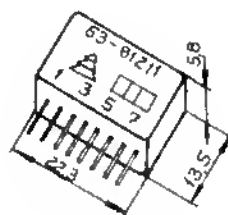
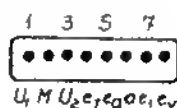
Funktionstabelle

Vorbereitungseingang e_V	Takteingang e_T	Ausgang a
0	L	L
0	0	L
L	L	L
L	0	0

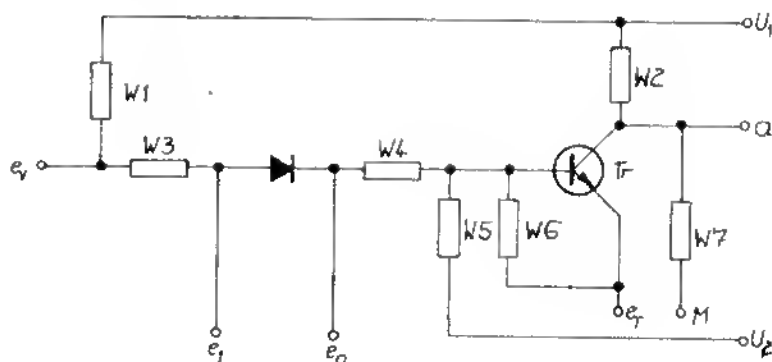
Abmessungen

Bauform 5431

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndaten

für

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 5 \text{ mA}$$

$$I_2 \leq 0,6 \text{ mA}$$

Signalpegel

	an den Eingängen		am Ausgang
	e_V	e_T	a
"L"	6,5 V ... 13,2 V	6,5 V ... 10,4 V	8,1 V ... 10,4 V
"0"	0 V ... 1,3 V	0 V ... 0,7 V	0 V ... 1,2 V

Sicherheitsabstände
an e_v

$$U_{SL} \geq 0,8 \text{ V}$$

$$U_{SO} \geq 0,8 \text{ V}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktoren

Eingänge	F_{Le}
e_v	1
e_T	$1 + F_{Las}$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	63-81211	IG 1
3	63-81221	IG 2
6	63-81231	IG 3
9	63-81241	IG 4
12	63-81251	IG 5
18	63-81261	IG 6

Zusammenschalt-
bedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{La}$$

Dynamische Kenndaten

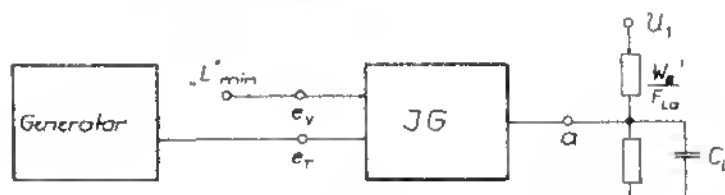
für $\theta = 25^\circ \text{ C} - 5 \text{ grd}$ und Nennspannungen

Schaltzeiten

$$t_{LO} \leq 170 \text{ ns an a}$$

$$t_{VLO} \leq 200 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



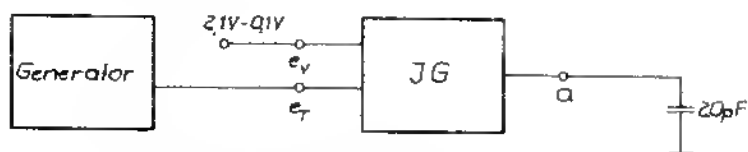
$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 100 \text{ ns} - 10 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Lastkapazität

$$20 \text{ pF} \cdot (F_{Las} + 1)$$

Störsicherheit

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 30 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 7 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Kriterium: Ausgangsimpuls $\leq 1 \text{ V}$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C} \\ &= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kenndaten)} \end{aligned}$$

D2**AS****63-92211**

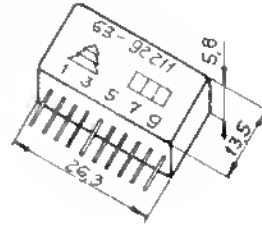
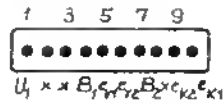
Verwendung

Schaltkreis zur dynamischen Ansteuerung
des D 2 - FF3 (63-512..)

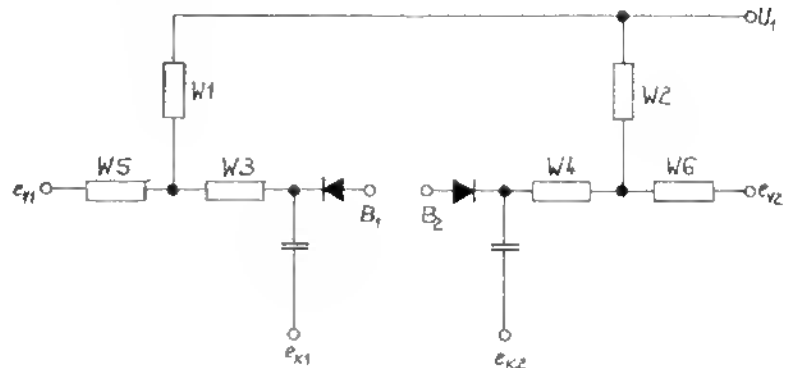
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Kenndaten

siehe D 2 - FF

Betriebsspannung

 $U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$

Stromaufnahme

 $I_1 \leq 5 \text{ mA}$ Mechanische und klima-
tische DatenWärmebelastung der
Anschlüsse $\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$ Zugfestigkeit der
Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehen-
den Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im
Betriebszustand
 $\vartheta_u = +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C}$
 $= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kenndaten)}$

D 2

FFS

63-512..

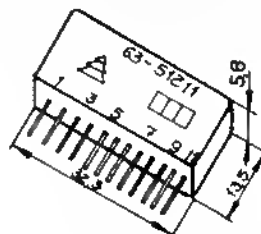
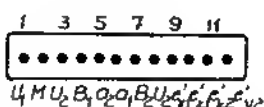
Verwendung

Schaltkreis zur Speicherung von digitalen Signalen (statisches Flip-Flop). In Zusammenschaltung mit dem D 2 - AS erhält man ein dynamisch stellbares Flip-Flop.

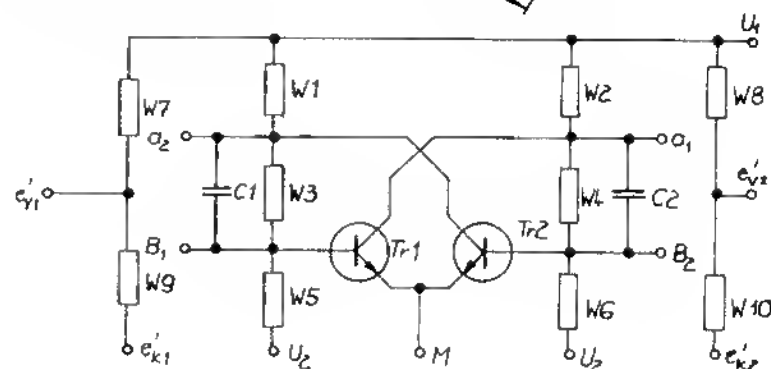
Abmessungen

Bauforn 5631

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Kenndaten

siehe D 2 - FF

Betriebsspannungen

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 6 \text{ mA}$$

$$I_2 \leq 0,5 \text{ mA}$$

Ausgangslastfaktoren

F _{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	63-51211	FFS 1
3	63-51221	FFS 2
6	63-51231	FFS 3
9	63-51241	FFS 4

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

0,5 kp pro Anschluß

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\vartheta_u = +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C}$$

$$= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C (bei red. Kenndaten)}$$

D 2

FF(AS+FFS)

63-92211
63-512..

Verwendung

Das Flip-Flop ist für allgemeine Speicher- und Zähl-funktionen geeignet.
Bei Verbinden der Eingänge gemäß unten genannter Zu-sammenschaltung erhält man ein einflankengesteuertes SR-Zähl-Flip-Flop; der Kippvorgang erfolgt durch die LO-Flanke des Taktsignals.

Wahrheitstabelle

$e'_{v1}{}^n$	$e'_{v2}{}^n$	$a_1{}^{n+1}$
L	L	a^n
L	0	0
0	L	L
0	0	?

In den ersten beiden Spal-ten sind die Signalkombi-nationen an den Bedingungs-eingängen e'_v vor dem $(n + 1)$ -ten Taktimpuls und in der dritten Spalte der Zustand am Ausgang a_1 nach dem $(n + 1)$ -ten Takt dargestellt.

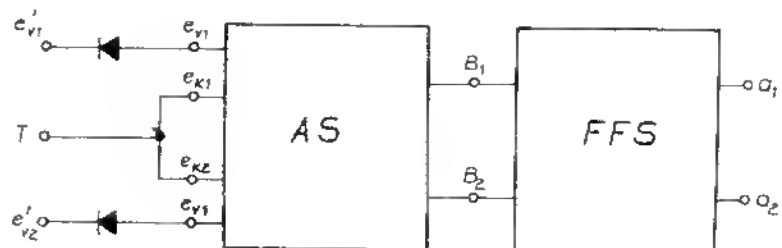
Der Abstand zwischen passiver Flanke ($0 \rightarrow L$) und ak-tiver Flanke ($L \rightarrow 0$) muß mindestens t_v betragen.
 t_v ist vom Innenwiderstand R_i des Taktgenerators ab-hängig.

$$t_v = t_{vo} \left(1 + \frac{R_i}{2,5 \cdot R_{Ohm}} \right)$$

t_{vo} ca. 250 ns bei Ansteuerung mit Rechteckimpulsen.
Ein Signalwechsel an den Bedingungs-eingängen e_v muß um t_v vor der aktiven Flanke des Taktimpulses abgeschlossen sein.



Zusammenschaltung



Statische Kenndaten

Betriebsspannungen

für $\mathcal{S} = \mathcal{S}_U$

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

$$U_2 = -4 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 \leq 11 \text{ mA}$$

$$I_2 \leq 0,5 \text{ mA}$$

Signalpegel

	an den Eingängen		am Ausgang
	$e_{v1,2}$	$e_{k1,2}$	$a_{1,2}$
"1"	7,4 V ... 13,2 V	6,5 V ... 10,5 V	6,5 V ... 13,2 V
"0"	0,7 V ... 1,4 V	0 V ... 0,5 V	0 V ... 0,5 V

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$\text{Eingang T} \quad F_{Le} = 3$$

$$\text{Eingänge } e_k \quad F_{Le} = 1,5$$

$$\text{Eingänge } e_v \quad F_{Le} = 1,5$$

Ausgangslastfaktoren

$$F_{La} = 1; 3; 6; 9 \quad (\text{siehe D 2 - FFS})$$

Zusammenschalt-
bedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{La}$$

Den Vorbereitungseingängen ist stets eine "And"-Diode vorzuschalten.

Dynamische Kenndaten

Zählfrequenz

für $\mathcal{S} = \mathcal{S}_U$

Die Zählfrequenz ist vom Innenwiderstand R_i des Takt-
generators abhängig.

$$f_Z = f_{Z0} \frac{1}{1 + \frac{R_i}{2,5 \text{ k}\Omega}}$$

$f_{Z0} \leq 2 \text{ MHz}$
bei Ansteuerung mit
Rechteckimpulsen

$f_{Z0} \leq 1 \text{ MHz}$
bei Ansteuerung mit Flan-
ken der Baureihe D 2

Kippzeiten

$$t_{K1} \leq 50 \text{ ns}$$

$$t_{K2} \leq 90 \text{ ns}$$

$$t_{K1} \leq 100 \text{ ns}$$

$$t_{K2} \leq 140 \text{ ns}$$

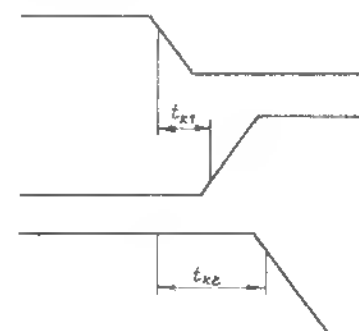
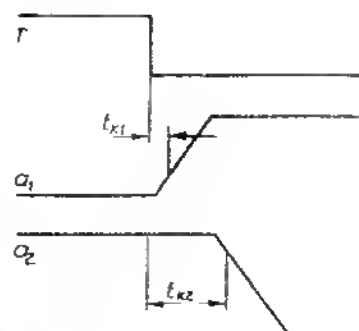
Schaltzeiten

$$t_{OL} \leq 400 \text{ ns}$$

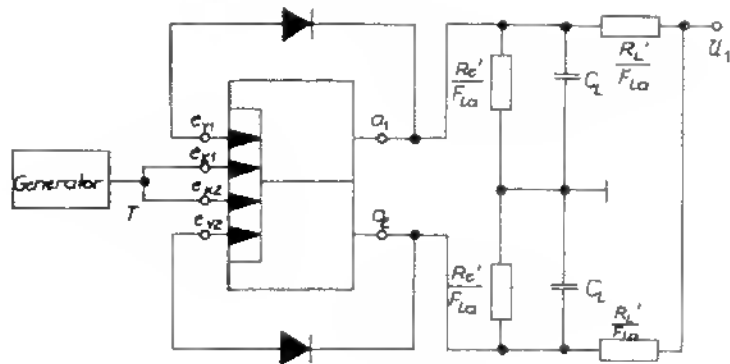
$$t_{LO} \leq 80 \text{ ns}$$

$$t_{OL} \leq 500 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 100 \text{ ns}$$



Meßbedingungen



Generatorimpuls

$$\begin{aligned} t_{LO} &\leq 10 \text{ ns} & t_{LO} &= 170 \text{ ns} - 20 \text{ ns} \\ t_{OL} &\leq 10 \text{ ns} & t_{OL} &\leq 170 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 6,5 \text{ V} + 0,1 \text{ V} & \hat{U} &= 6,5 \text{ V} + 0,1 \text{ V} \\ \text{Tastverhältnis} &2 : 1 & \text{Tastverhältnis} &2 : 1 \end{aligned}$$

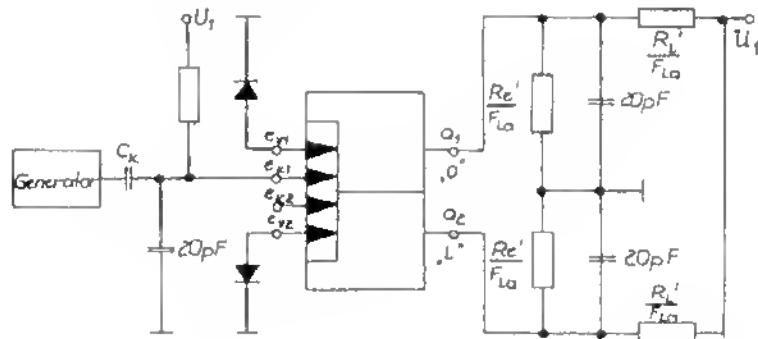
Lastkapazität

$$C_L = 20 \text{ pF}, F_{Las}$$

Koppelkapazität an den Kippeingängen

$$C_K = 10 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 30 \text{ ns} + 10 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 8,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \\ f &= 1 \text{ MHz} \\ \text{Tastverhältnis} &2 : 1 \end{aligned}$$

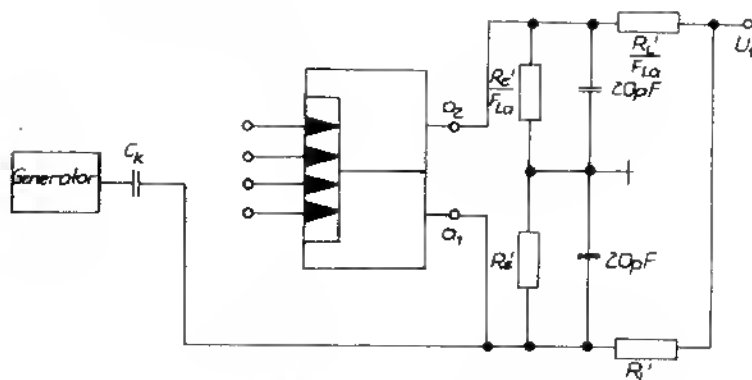
Kriterium: Das Flip-Flop darf nicht kippen.

Der Eingang e_{k2} wird analog geprüft.

Koppelkapazität an den
Ausgängen

$$C_K = 20 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



Generatorimpuls $t_{LO} = 30 \text{ ns} + 10 \text{ ns}$
 $\hat{U} = 8,5 \text{ V} - 0,1 \text{ V}$
 $f = 1 \text{ MHz}$
 Testverhältnis 2 : 1

Kriterium: Das Flip-Flop darf nicht kippen.

Der Ausgang a_2 wird analog geprüft.

D2**WS****61-91211**

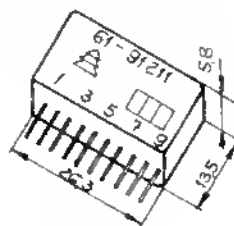
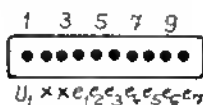
Verwendung

Schaltkreis zur Erweiterung der Anzahl der Eingänge der NOR- oder NOR-Schaltkreise

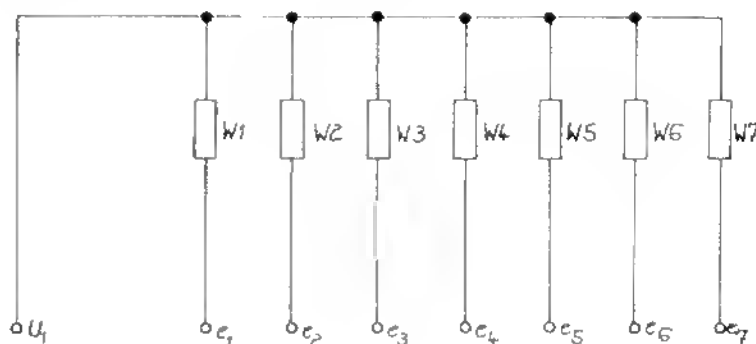
Abmessungen

Beuform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Kenndaten

Betriebsspannung

$$U_1 = 12 \text{ V} \pm 10 \%$$

Stromaufnahme

$$I_1 = 3,5 \text{ mA} \cdot F_{Las}$$

Einheitsleststrom

$$I_L \leq 3,5 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C} \\ &= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kenndaten)} \end{aligned}$$

D 31**N****71-112..**

Verwendung

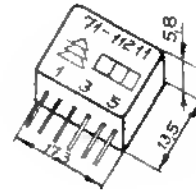
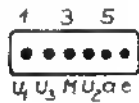
Der Schaltkreis liefert an seinem Ausgang die inverse Funktion zu der am Eingang anliegenden logischen Funktion bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub gilt:

$$e \rightarrow \bar{a}$$

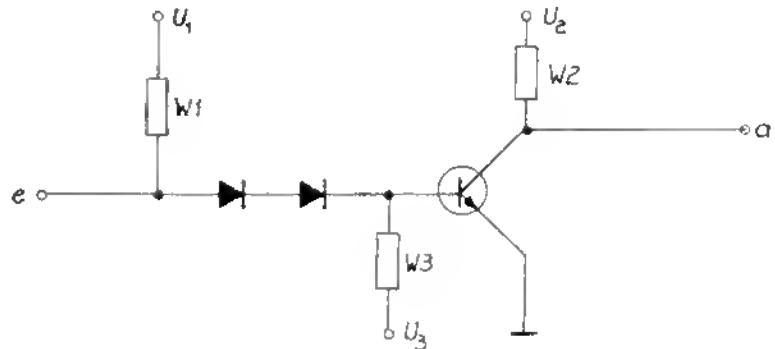
Abmessungen

Bauform 5331

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Statische Kenndatenfür $\mathcal{Q} = \mathcal{Q}_U$

Betriebsspannungen

$$\begin{aligned} U_1 &= 6 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_2 &= 3 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_3 &= -3 \text{ V} \pm 5 \% \end{aligned}$$

Stromaufnahme

$$\begin{aligned} I_1 &\leq 3,4 \text{ mA} \\ I_2 &\leq 5,2 \text{ mA} \\ I_3 &\leq 0,7 \text{ mA} \end{aligned}$$

Signalpegel

$$\begin{aligned} \text{"L"} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \\ \text{"O"} &= 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V} \end{aligned}$$

Sicherheitsabstand
Übersteuerung

$$\begin{aligned} U_{SO} &\geq 0,35 \text{ V} \\ m &\geq 1,8 \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 2,9 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	71-11211	N 1
3	71-11221	N 2
6	71-11231	N 3
9	71-11241	N 4
12	71-11251	N 5
18	71-11261	N 6

Zusammenschaltbedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{La}$$

Zusammenschaltung darf nur über "UND"-Dioden erfolgen

Dynamische Kenndaten

für $\vartheta = 25^{\circ} \text{ C} - 5 \text{ grad}$

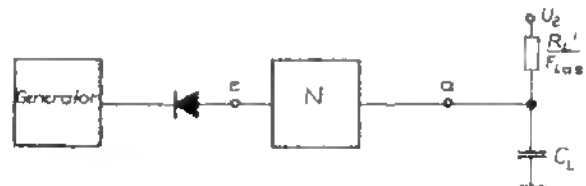
Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 2,5 \text{ MHz}$$

Schaltzeiten

$$\begin{aligned} t_{OL}^x &\leq 30 \text{ ns} \\ t_{LO} &\leq 45 \text{ ns} \\ t_{VOL} &\leq 35 \text{ ns} \\ t_{VLO} &\leq 55 \text{ ns} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL}^x &= 30 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 45 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}^x; t_{VLO} &F_{Las} = 1 \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} &F_{Las} = F_{La} \end{aligned}$$

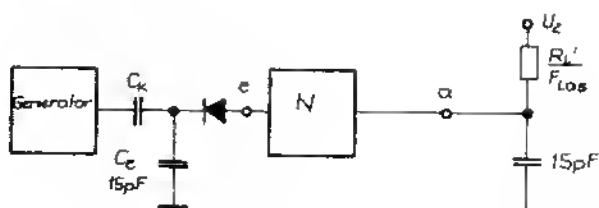
Lastkapazität

$$C_L = 30 \text{ pF}$$

Koppelkapazität

$$C_K \leq 60 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 10 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 3 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfkategorie

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= + 5^\circ \text{ C} \dots + 55^\circ \text{ C} \\ &= - 25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C} \quad (\text{bei red. Kennwerten}) \end{aligned}$$

Ausgangslastfaktoren

F_{Le}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	71-11211	N 1
3	71-11221	N 2
6	71-11231	N 3
9	71-11241	N 4
12	71-11251	N 5
18	71-11261	N 6

Zusammenschaltbedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{Le}$$

Zusammenschaltung darf nur über "UND"-Dioden erfolgen

Dynamische Kenndaten

für $\vartheta = 25^{\circ} \text{ C} - 5 \text{ grad}$

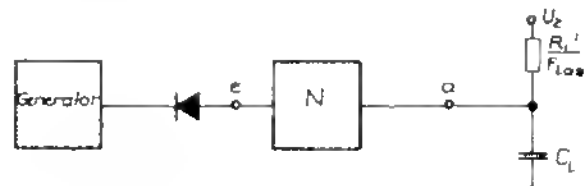
Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 2,5 \text{ MHz}$$

Schaltzeiten

$$\begin{aligned} t_{OL}^x &\leq 30 \text{ ns} \\ t_{LO} &\leq 45 \text{ ns} \\ t_{VOL} &\leq 35 \text{ ns} \\ t_{VLO} &\leq 55 \text{ ns} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL}^x &= 30 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 45 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}^x; t_{VLO} &F_{Las} = 1 \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} &F_{Las} = F_{Le} \end{aligned}$$

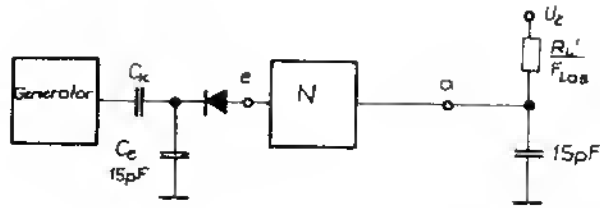
Lastkapazität

$$C_L = 30 \text{ pF}$$

Koppelkapazität

$$C_K \leq 60 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 10 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 3 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$P_{Las} = P_{Le}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}; \text{ Zeitdauer } \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfkategorie

665

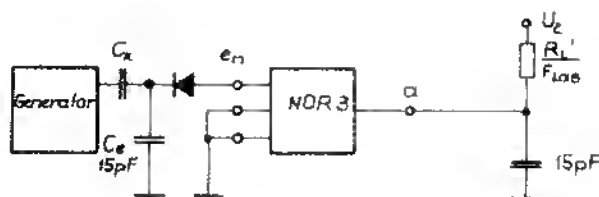
Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= + 5^\circ \text{ C} \dots + 55^\circ \text{ C} \\ &= - 25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kennwerten)} \end{aligned}$$

Koppelkapazität

$$C_K \leq 60 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 10 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 3 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\theta \leq 290^\circ \text{ C; Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \theta_u &= +5^\circ \text{ C} \dots +55^\circ \text{ C} \\ &= -25^\circ \text{ C} \dots +70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kenndaten)} \end{aligned}$$

D31

NOR 5

71-352..

Verwendung

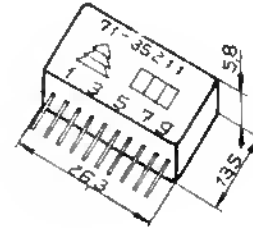
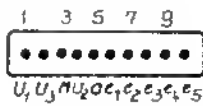
Schaltkreis zur Realisierung einer ODER-Funktion mit anschließender Negation bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.
Bei positivem Signalhub ergibt sich folgende Funktion:

$$e_1 \vee e_2 \vee e_3 \vee e_4 \vee e_5 \rightarrow \bar{a}$$

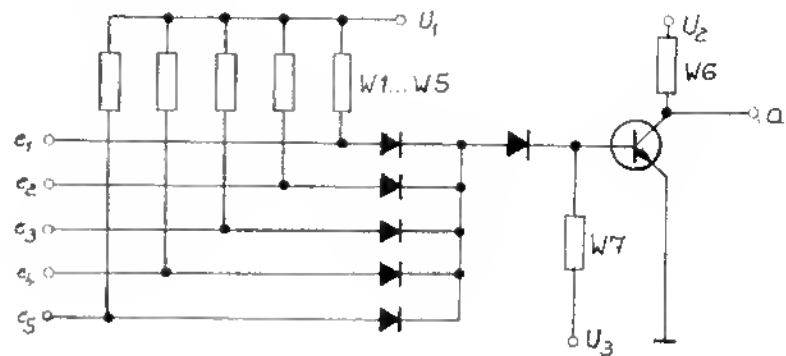
Abmessungen

Bauform 5531

Anschlußfolge



Stromlaufplan

Stetische Kenndatenfür $\mathcal{V} = \mathcal{V}_U$

Betriebsspannungen

$$\begin{aligned} U_1 &= 6 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_2 &= 3 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_3 &= -3 \text{ V} \pm 5 \% \end{aligned}$$

Stromaufnahme

$$\begin{aligned} I_1 &\leq 15,0 \text{ mA} \\ I_2 &\leq 5,2 \text{ mA} \\ I_3 &\leq 1,0 \text{ mA} \end{aligned}$$

Signalpegel

$$\begin{aligned} \text{"L"} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \\ \text{"O"} &= 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V} \end{aligned}$$

Sicherheitsabstand
Übersteuerung

$$\begin{aligned} U_{SO} &\geq 0,35 \text{ V} \\ m &\geq 1,8 \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 2,9 \text{ mA}$$

Eingangslastfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{La}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	71-35211	NOR 5 1
3	71-35221	NOR 5 2
6	71-35231	NOR 5 3
9	71-35241	NOR 5 4
12	71-35251	NOR 5 5
18	71-35261	NOR 5 6

Zusammenschaltbedingungen

$$\Sigma F_{Le} \leq F_{La}$$

Zusammenschaltung darf nur über "UND"-Dioden erfolgen

Dynamische Kenndaten

für $\vartheta = 25^{\circ} \text{C} \pm 5 \text{ grad}$

Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 2,5 \text{ MHz}$$

Schaltzeiten

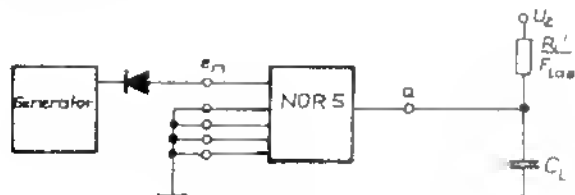
$$t_{OL}^x \leq 30 \text{ ns}$$

$$t_{LO} \leq 45 \text{ ns}$$

$$t_{VOL} \leq 50 \text{ ns}$$

$$t_{VLO} \leq 45 \text{ ns}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{OL}^x &= 30 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 45 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

für $t_{OL}^x ; t_{VLO}$

$$F_{Las} = 1$$

für $t_{LO} ; t_{VOL}$

$$F_{Las} = F_{La}$$

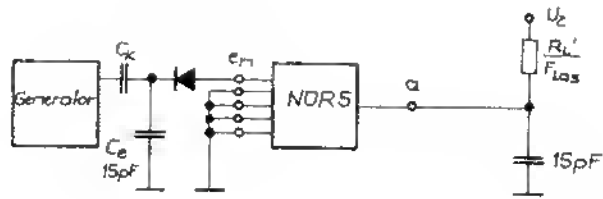
Lastkapazität

$$C_L = 30 \text{ pF}$$

Koppelkapazität

$$C_K \leq 60 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorsimpuls } t_{IO} &= 10 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 3 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$F_{Las} = F_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}; \text{ Zeitdauer} \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min.

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= + 5^\circ \text{ C} \dots + 55^\circ \text{ C} \\ &= - 25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C} \quad (\text{bei red. Kenndaten}) \end{aligned}$$

D31**WN****71-122..****Verwendung**

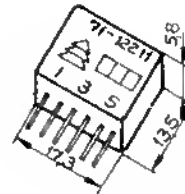
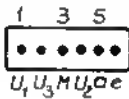
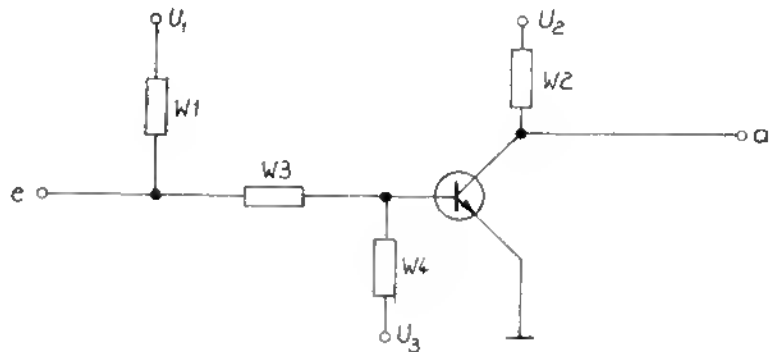
Der Schaltkreis liefert an seinem Ausgang die inverse Funktion zu der am Eingang anliegenden logischen Funktion bei gleichzeitiger Restaurierung des Signals.

Bei positivem Signalhub gilt:

$$e \rightarrow \bar{a}$$

Abmessungen

Bauform 5331

Anschlußfolge**Stromlaufplan****Statische Kenndaten**

für $\bar{a} = \bar{a}_U$

Betriebsspannungen

$$\begin{aligned} U_1 &= 6 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_2 &= 3 \text{ V} \pm 5 \% \\ U_3 &= -3 \text{ V} \pm 5 \% \end{aligned}$$

Stromaufnahme

$$\begin{aligned} I_1 &\leq 4,2 \text{ mA} \\ I_2 &\leq 3,5 \text{ mA} \\ I_3 &\leq 1,5 \text{ mA} \end{aligned}$$

Signalpegel

$$\begin{aligned} \text{"I"} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \\ \text{"0"} &= 0 \text{ V} \dots 0,5 \text{ V} \end{aligned}$$

**Sicherheitsabstand
Übersteuerung**

$$\begin{aligned} U_{SO} &\geq 0,35 \text{ V} \\ m &\geq 1,8 \end{aligned}$$

Einheitslaststrom

$$I_L' \leq 2,9 \text{ mA}$$

Eingangsleistungsfaktor

$$F_{Le} = 1$$

Ausgangslastfaktoren

F_{Le}	Codierung	Arbeitsbezeichnung
1	71-12211	WN 1
3	71-12221	WN 2
6	71-12231	WN 3
9	71-12241	WN 4

Zusammenschaltbedingungen

$$\sum F_{Le} \leq F_{Le}$$

Zusammenschaltung darf nur über "UND"-Dioden erfolgen

Dynamische Kenndaten

für $\vartheta = 25^{\circ} \text{C} - 5 \text{ grd}$

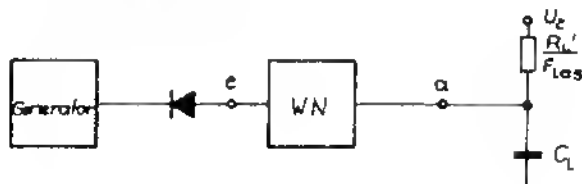
Arbeitsfrequenz

$$f_A = \frac{1}{4 t_{VS}} \leq 2 \text{ MHz}$$

Schaltzeiten

$$\begin{aligned} t_{OL}^x &\leq 35 \text{ ns} \\ t_{LO} &\leq 60 \text{ ns} \\ t_{VOL} &\leq 60 \text{ ns} \\ t_{VLO} &\leq 45 \text{ ns} \end{aligned}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Coneratorimpuls } t_{OL}^x &= 30 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ t_{LO} &= 45 \text{ ns} - 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 2,85 \text{ V} \dots 3,15 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$\begin{aligned} \text{für } t_{OL}^x; t_{VLO} &F_{Les} = 1 \\ \text{für } t_{LO}; t_{VOL} &F_{Les} = F_{Le} \end{aligned}$$

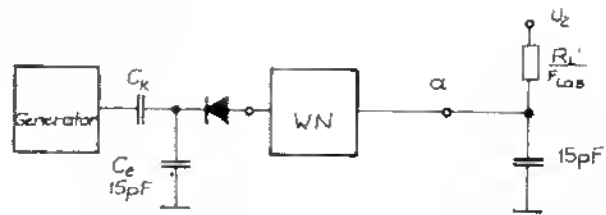
Lastkapazität

$$C_L = 30 \text{ pF}$$

Koppelkapazität

$$C_K \leq 60 \text{ pF}$$

Meßbedingungen



$$\begin{aligned} \text{Generatorimpuls } t_{LO} &= 10 \text{ ns} + 5 \text{ ns} \\ \hat{U} &= 3 \text{ V} - 0,1 \text{ V} \end{aligned}$$

Ausgangsbeschaltung

$$P_{Las} = P_{La}$$

Mechanische und klimatische Daten

Wärmebelastung der Anschlüsse

$$\vartheta \leq 290^\circ \text{ C}; \text{ Zeitdauer } \leq 4 \text{ s}$$

Zugfestigkeit der Anschlüsse

$$0,5 \text{ kp pro Anschluß}$$

Schüttelfestigkeit

5 g bei 50 Hz, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen je 10 min

Klimaprüfklasse

665

Umgebungstemperatur im Betriebszustand

$$\begin{aligned} \vartheta_u &= + 5^\circ \text{ C} \dots + 55^\circ \text{ C} \\ &= - 25^\circ \text{ C} \dots + 70^\circ \text{ C} \text{ (bei red. Kenndaten)} \end{aligned}$$

Integrierte Schaltkreise



AUSGABE 2 / 1969

Abbildungen und Werte gelten nur bedingt als Unterlagen für Bestellungen.

Rechtsverbindlich ist jeweils die Auftragsbestätigung
Änderungen, die den Fortschritt dokumentieren, vorbehalten.

Exporteur: **HEIM  ELECTRIC**

Export- und Importgesellschaft m.b.H. · DDR · 104 Berlin, Luisenstraße 14
Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf
DDR · 653 Hermsdorf/Thüringen

Drahtwort: Kaweha Hermsdorf/Thüringen
Fernsprecher: So-Nr. 411 und 501

Telex: 058 246